XI-43

MESSGERÄT ZUR UNTERSUCHUNG VON AMPLITUDENFREQUENZKENNLINIEN

Technische Beschreibung
und Betriebsanleitung
1.400.133 TO

V/O „MASHPRIBORINTORG“

UdSSR **MOSKAU**

MESSGERÄT ZUR UNTERSUCHUNG VON AMPLITUDENFREQUENZKENNLINIEN XI-43

Technische Beschreibung
und Betriebsanleitung
1.400.133 TO

V/O „MASHPRIBORINTORG“
UdSSR MOSKAU

1. EINLEITUNG

1.1. Die vorliegende technische Beschreibung und die Betriebsanleitung sind zur Erläuterung der Funktionsweise des Gerätes zur Untersuchung von Amplitudenfrequenzkennlinien XI-43 sowie der Funktionsweise von zum Satz des angegebenen Gerätes gehörenden Einheiten, ihrer Bestandteile und Baugruppen bestimmt und legen Regeln zur Bedienung des Gerätes fest.

1.2. Der technischen Beschreibung und Betriebsanleitung wird ein Album der elektrischen Prinzipschaltbilder für Einheiten und Baugruppen 1.400.133 TO1 beigelegt.

1.3. In der vorliegenden technischen Beschreibung werden folgende Bezeichnungen und Abkürzungen angewendet:

Spannungs-Stehwellenverhältnis - Spannungs-SWV (K_{CTU});
bezogene Amplitude in dB - A;
Wobbelgenerator - WG;
Gleichstromverstärker - GsV;
Amplitudenfrequenzkennlinie - AFK;
kontinuierliche Erzeugung - NFG;
hochfrequent - HF;
Zwischenfrequenz - ZF;
Höchstfrequenz - UHF;
linear - LIN. (lin.);
logarithmisch - LOG. (log.);
Oszillografenblock - OB;
Block zum Unterbrechen der Frequenzwobbelung - BUFW;
automatische Leistungsregulierung - AUTOM.;
umstimmbarer Generator - UG;
Analog-Digital-Folgeumsetzer - A/D-Umsetzer;

2. BESTIMMUNGSZWECK

2.1. Das Gerät zur Untersuchung von Amplitudenfrequenzkennlinien XI-43 ist zur Untersuchung der AFK von Breitbandeinrichtungen mit einem dynamischen Bereich bis zu 40 dB mit Wiedergabe der AFK auf dem Bildschirm einer Elektronenstrahlröhre bestimmt.

2.2. Das Gerät kann in Reparaturwerkstätten und Prüflabors sowie für den Betrieb unter Werkhalle- und Laborbedingungen eingesetzt werden, welche die folgenden Grenzwerte nicht über- bzw. unterschreiten dürfen:

Umgebungslufttemperatur von 278 bis 313 K (von +5 bis +40 °C);
relative Feuchtigkeit 95 % bei einer Temperatur von 303 K (+30 °C);
Luftdruck (100±12) kPa; (750±90) mm QS;
Netzspannung 220±22 V.

Grenzbedingungen im nichteingeschalteten Zustand:
Mindesttemperatur 223 K (-50 °C);
Höchsttemperatur 333 K (+60 °C);

3. TECHNISCHE DATEN

3.1. Der Frequenzbereich des Gerätes liegt zwischen 0,5 und 1250 MHz und ist in zwei Unterbereiche

I - von 0,5 bis 610 MHz und
II - von 610 bis 1250 MHz

unterteilt.

3.2. Im Gerät sind eigene Frequenzmarken 1, 10 und 100 MHz vorgesehen, deren Amplitude im ganzen Frequenzbereich mindestens 4 mm beträgt. Die Amplitude der parasitären Marken liegt im ganzen Arbeitsfrequenzbereich nicht über 0,3 der Amplitude der Hauptmarken.

3.3. Der Frequenzmeßfehler am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre des Gerätes bei der Messung mit Hilfe der Frequenzmarken beträgt in Hz höchstens $\pm(3 \cdot 10^{-4} f + 0{,}05 \Delta f)$.

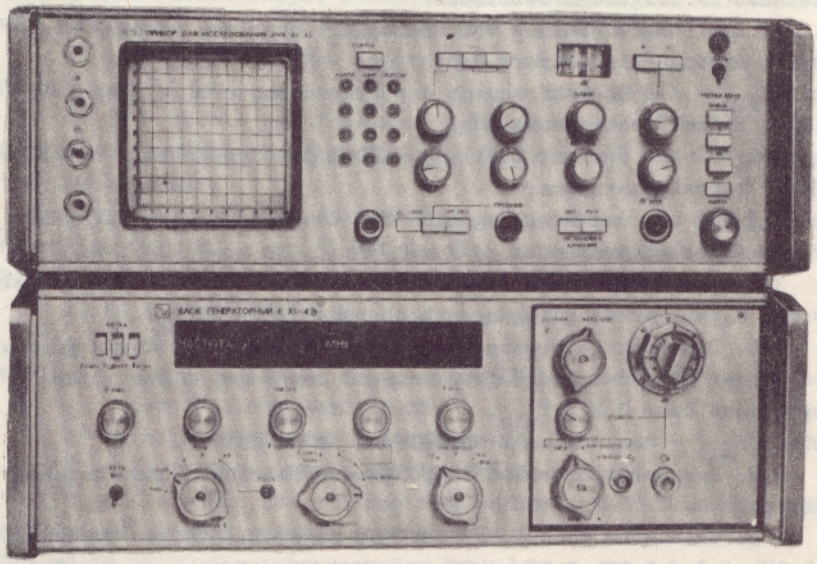


Abb. 1. Gesamtansicht des Gerätes XI-43

worin f - die zu messende Frequenz in Hz und

Δf - das eingestellte Wobbelband in Hz

bedeuten.

3.4. Im Gerät ist der Betrieb der Stoppmarke vorgesehen. Der Fehler bei der Frequenzmessung mit Hilfe der Stoppmarke beträgt in Hz höchstens

$$\Delta_c = \Delta_1 + 0{,}01\ \Delta f, \qquad (1)$$

worin Δ_1 - der Fehler des fremden elektronischen Zählfrequenzmessers in Hz und

$0{,}01\,\Delta f$ - der durch das Auflösungsvermögen der Elektronenstrahlröhre bedingte Fehler in Hz

sind.

3.5. Im Gerät ist die Möglichkeit der Erhaltung einer Frequenzmarke von einem fremden Generator vorgesehen, deren Amplitude im ganzen Frequenzbereich mindestens 4 mm bei einer Spannung des fremden Generators nicht über 0,3 V liegt.

Der Fehler der Frequenzmessung mit Hilfe der fremden Marke beträgt in Hz höchstens

$$\Delta_g + 0{,}05\ \Delta f, \qquad (2)$$

worin Δ_g - den Einstellfehler der Frequenz des fremden Generators in Hz

bedeutet.

3.6. Das Gerät gewährleistet die stetige Regulierung des Wobbelbandes in folgenden Betrieben:

a) Breitbandwobbelung vom Höchstwert über den ganzen Unterbereich bis zum Mindestwert $0{,}01\ f_{max.}$,

worin $f_{max.}$ - die Höchstfrequenz des Frequenzunterbereiches ist;

b) symmetrische Wobbelung:

(60±20) MHz bei der Stellung BAND I des Umschalters BETRIEBSART des Wobbelgenerators;

6±3 MHz bei der Stellung BAND 0,1 des Umschalters BETRIEBSART des Wobbelgenerators.

3.7. Die kurzzeitige Instabilität der Frequenz während 10 min beträgt unter Normalbedingungen höchstens $1.10^{-3}\ f_{max.}$

3.8. Die Spektralbreite des Ausgangssignals des Wobbelgeneratots in der Nähe der Trägerfrequenz auf dem Pegel minus 10 dB liegt nicht über $0{,}2\ \Delta f_{min.}$,

worin $\Delta f_{min.}$ - das minimale Wobbelband in Hz ist.

3.9. Das Gerät arbeitet in folgenden Betrieben der Frequenzwobbelung:

- automatische Wobbelung nach dem sägezahnförmigen Gesetz mit Wobbelperioden 0,02; 0,08; 1,00 s, wobei die Abweichung der Dauer der Wobbelperioden vom Nennwert höchstens ±20 % beträgt;

- einmaliges manuelles Auslösen mit einer Dauer der Wobbelperiode von (40±8) s;

- manuelle Frequenzwobbelung im Bereich des eingestellten Wobbelbandes, wobei die Nichtkoinzidenz der Dauern der automatischen und der manuellen Ablenkungen 10 % nicht übersteigt.

3.10. Die Abweichung des Frequenzmaßstabes am Bildschirm des Gerätes vom linearen Gesetz beträgt höchstens ±5 %.

3.11. Das Gerät gewährleistet bei seinem Betrieb an angepaßter 50-Ω-Belastung eine Ausgangsspannung (Leistung) des Wobbelgenerators nicht unter 390 mV (3 mW).

3.12. Die Ungleichmäßigkeit des Pegels der Ausgangsspannung des Wobbelgenerators beträgt bei seinem Betrieb an angepaßter 50-Ω-Belastung höchstens ±1,5 dB.

3.13. Das Gerät gewährleistet die Regelbereiche der Ausgangsspannung 70 dB in Stufen zu je 1 und 10 dB. Der Fehler der Abschwächung der Ausgangsspannung in dB beträgt höchstens ±0,55 bis 3 dB; ±0,9 bis 10 dB; ±1,9 bis 30 dB; ±2,9 bis 50 dB; ±3,9 bis 70 dB.

3.14. Die Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie des Gerätes beträgt im maximalen Wobbelband höchstens:

a) im linearen Maßstab

±0,3 dB - beim Betrieb über den Eingang ⊖ 50 Ω,

±1,5 dB - beim Betrieb über den Eingang TASTKOPF mit einem hochohmigen Detektorkopf, dessen Frequenzbereich von 0,5 bis 500 MHz liegt;

b) im logarithmischen Maßstab ±1,5 dB beim Betrieb über den Eingang ⊖ 50 Ω;

c) ±0,4 dB bis zur Frequenz 30 MHz und ±0,6 dB bei 30 MHz und darüber hinaus beim Betrieb über den Eingang ⊖ GsV mit angepaßtem Detektorkopf;

3.15. Der Meßfehler der bezogenen Amplitude von angepaßten Vierpolen (bei $K_{CTU} \leqslant 1,3$) beträgt bei maximalem Wobbelband am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre des Gerätes höchstens:

a) im linearen Maßstab

$\pm (0,4 + 0,1 A)$, dB,

worin A - die zu messende bezogene Amplitude in dB bedeutet, jedoch nicht über 20 dB;

b) im logarithmischen Maßstab

±2,5 dB im dynamischen Bereich 40 dB.

3.16. Im Gerät ist die Empfindlichkeit des Vertikalablenkkanals nicht unter 3 mm/mV sichergestellt.

3.17. K_{CTU} des Ausganges des Wobbelgenerators des Gerätes (für den Frequenzbereich über 30 MHz) beträgt höchstens:

2 - bei Nullabschwächung des Dämpfungsgliedes;

1,3 - bei einer Abschwächung des Dämpfungsgliedes nicht unter 10 dB;

K_{CTU} des Einganges des linear-logarithmischen Wandlers ($\ominus$ 50 Ω) liegt nicht über 1,2.

3.18. Der Ausgangswiderstand des Wobbelgenerators des Gerätes (für den Frequenzbereich bis 30 MHz) beträgt höchstens (50±10) Ω.

3.19. Am Ausgang des Wobbelgenerators des Gerätes wird ein Pegel von parasitären Schwingungen unter -25 dB sichergestellt.

3.20. Im Gerät ist ein Auslöseimpuls für einen fremden Frequenzmesser zur Messung der Frequenz des Wobbelgenerators bei einem Widerstand der Belastung von mindestens 1 kΩ und einer Kapazität der Belastung nicht über 50 pF mit folgenden Parametern vorgesehen:

a) Polarität des Impulses - negativ;

b) Impulsdauer auf dem Pegel 0,5 - nicht unter 5 µs;

c) Dauer der Vorderflanke - nicht über 2 µs;

d) Amplitude - von 10 bis 20 V.

3.21. Im Gerät ist ein Sperrgrad des Wobbelgenerators und des Anzeigeteils gleichzeitig während des Rücklaufs der Wobbelung nicht unter 50 dB vorgesehen.

3.22. Im Gerät wird die Empfindlichkeit des Vertikalablenkkanals mit einem außen angebrachten Detektor nicht unter 1,5 mm/mV sichergestellt.

3.23. Der Eingangswiderstand des Vertikalablenkkanals ohne Detektorkopf wird im Gerät nicht unter 200 kΩ sichergestellt.

3.24. Bei dem außen angebrachten Detektor wird für den Vertikalablenkkanal bei einer Frequenz von 100 MHz ein Eingangswiderstand nicht unter 5 kΩ und eine Kapazität nicht über 3 pF sichergestellt.

3.25. Die Abmessungen des Arbeitsteils des Bildschirmes des Gerätes, die mit einem Maßstabnetz markiert sind, betragen 90x90 mm.

3.26. Die Breite der scharf eingestellten Linie beträgt höchstens 1 mm.

3.27. Die elektrische Isolation des Speisenetzstromkreises gegen das Gehäuse des Gerätes hält einer Prüfwechselspannung von 1500 V unter normalen Bedingungen ohne Durchschlag stand.

Der Isolationswiderstand des angegebenen Stromkreises des Gerätes gegen das Gehäuse beträgt mindestens 20 MΩ.

3.28. Die Feldstärke der industriellen Funkstörungen liegt nicht über 46 dB bei Frequenzen 30-300 MHz.

3.29. Das Gerät gewährleistet seine technischen Kennwerte in Normbereichen nach einer Anheizzeit von 30 min.

3.30. Das Gerät behält seine technischen Kennwerte in durch die technischen Bedingungen festgelegten Normbereichen bei seiner

Speisung aus Wechselstromnetz mit einer Spannung von (220±22) V, einer Frequenz (50±0,5) Hz und einem Oberwellengehalt bis 5 % bei.

3.31. Die Leistungsaufnahme des Gerätes aus dem Netz beträgt bei Nennspannung höchstens 170 VA.

3.32. Das Gerät läßt einen ununterbrochenen Betrieb unter Betriebsbedingungen während 8 h bei Beibehaltung seiner technischen Kennwerte in Normbereichen zu.

3.33. Das Gerät behält seine technischen Kennwerte nach dem Auswechseln der Elektronenstrahlröhre I6Л04B in diesem bei.

3.34. Die Betriebsdauer je ein Versagen des Gerätes beträgt mindestens ~~1500 h.~~ 3000 h.

3.35. Die Lagerungsfrist des Gerätes in beheizten Lagerräumen beträgt mindestens 5 Jahre, die Lebensdauer des Gerätes mindestens 5 Jahre und die technische Gebrauchsdauer mindestens 5000 h.

3.36. Für normale Betriebsbedingungen des Gerätes gelten:

Umgebungslufttemperatur (293±5) K; (20±5) °C;

relative Luftfeuchtigkeit (65±15) %;

Luftdruck (100±4) kPa; (750±30) mm QS;

Netzspannung (220±4,4) V, Frequenz 50 Hz.

3.37. Die Außenmaße des Gerätes werden durch die Außenmaße der zum Gerätesatz gehörenden Blocks bestimmt, u.zw.:

Wobbelgenerator - 490x175x475 mm;

Anzeigeteil mit linear-logarithmischem Wandler - 490x175x482 mm.

Außenmaße des Wobbelgenerators und des Anzeigeteils in Gerätekisten - 580x269x557 mm.

Außenmaße der Einlegekiste mit EWZ-Satz - 350x127x248 mm.

Außenmaße der Transportverpackung für Wobbelgenerator und Anzeigeteil - 804x406x756 mm.

3.38. Höchstmasse des Gerätes:

Wobbelgenerator - 25 kg;

Anzeigeteil mit linear-logarithmischem Wandler - 22 kg;

Einlegekiste mit EWZ-Satz - 7 kg.

4. LIEFERSATZ

Tabelle 1

Benennung	Bezeichnung	anzahl	Anmerkung
Wobbelgenerator	3.262.084-03	1	
Anzeigeteil mit linear-logarithmischem Wandler	2.043.029	1	
Gerätekiste	4.161.343-2 СП	2	Auf Wunsch

Fortsetzung der Tab.1

Benennung	Bezeichnung	Anzahl	Anmerkung
Einlegekiste (EWZ-Satz), einliegend:	4.161.423	1	
Detektorkopf	2.245.091-01	1	
hochohmiger Detektorkopf	5.436.020-01	1	
Detektorkopf	5.436.019	1	
Durchgangsdetektorkopf	2.245.094	1	
Koaxiallast	2.243.316	3	
T-Stück	2.246.020-02	1	
Verbindungskabel	4.851.350-08	2	
Verbindungskabel	4.851.474-68	1	
Verbindungskabel	4.851.477-70	1	
Kabel	4.853.264	1	
Reparaturkabel	4.853.213	1	
Koaxialübergang Э2-112/1	2.236.141 СП	1	
Buchse	6.240.012	1	
Koaxialübergang Э2-112/2	2.236.142 СП	1	
Koaxialübergang Э2-111/3	2.236.147 СП	1	
Koaxialübergang Э2-111/4	2.236.145 СП	1	
Koaxialübergang Э2-114/4	2.236.130 СП	1	
Attenuator-Übergang	2.727.125	1	
Attenuator-Übergang	2.727.126	1	
T-Stück СР-50-95Ф	0.364.013 ТУ	1	
Reparaturplatte	6.121.152	1	
Schmelzeinsatz ВПТ-I- - 3,0А 250 В	0.480.003 ТУ	2	
Lampe СМН10-55	ОСТ 160.535.014-74	2	
Formular	1.400.133 ФО	1	
Technische Beschreibung und Betriebsanleitung	1.400.133 ТО	1	
Album mit elektrischen Schaltbildern	1.400.133 ТО1	1	

5. AUFBAU UND FUNKTIONSWEISE DES GERÄTES UND SEINER BESTANDTEILE

Die Funktionsweise des Gerätes XI-43 beruht darauf, daß dem Eingang des zu untersuchenden Vierpols eine Spannung mit stabiler Amplitude und sich ändernder Frequenz vom Wobbelgenerator zugeführt wird, während die Hüllkurve der Hochfrequenzspannung, die mit Hilfe eines Breitband-Detektorkopfes am Ausgang des zu untersuchenden Vierpols gebildet wird, mittels eines linear-logarithmischen Wandlers in ein Festfrequenzsignal umgesetzt wird, dessen Amplitude zu der Amplitude des Eingangssignals proportional ist. Das Festfrequenzsignal wird gleichgerichtet, verstärkt und am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre als eine Amplitudenfrequenzkennlinie der zu untersuchenden Einrichtung im linearen oder logarithmischen Maßstab angezeigt. Die Horizontalablenkung im Anzeiger erfolgt synchron mit der Frequenzwobbelung des Generators. Die Analyse der Frequenzparameter des zu untersuchenden Vierpols erfolgt mit Hilfe von quarzstabilisierten Frequenzmarken.

5.1. Wobbelgenerator

5.1.1. Wirkungsweise

Der Arbeitsfrequenzbereich von 0,5 bis 1250 MHz wird durch zwei Unterbereiche überdeckt: von 0,5 bis 610 MHz (Unterbereich I) und von 610 bis 1250 MHz (Unterbereich II). Der Unterbereich II wird durch die direkte Signalerzeugung im Frequenzbereich von 610 bis 1250 MHz und der Unterbereich I durch die Mischung des Signals mit einer Frequenz von 1250 bis 640 MHz mit dem 1250-MHz-Signal des Überlagerers versorgt. Das elektrische Strukturbild des Wobbelgenerators ist aus Abb. 2 ersichtlich.

Der Steuerblock des Wobbelgenerators versorgt den Generatorblock 0,5 - 1250 MHz mit einer Steuerspannung zum Umstimmen der Frequenz des Generators, der durch die Speisespannungen 27; 12,6 und 50 V umgesteuert wird.

Zum Steuerblock des Wobbelgenerators gehören:

Sägezahngenerator, dessen Sägezahnspannung in nachfolgenden Schaltungen in eine Steuerspannung umgeformt wird;

Analog-Digital-Folgeumsetzer, der die Steuerspannung durch die Frequenz des Wobbelgenerators in Frequenzmaßstab umformt;

Formierungsverstärker, der die von den Potentiometern der digitalen Ablesevorrichtung eintreffenden Spannungen summiert und die zur Frequenzsteuerung des Wobbelgenerators erforderliche Spannung sicherstellt. Der Formierungsverstärker formiert ebenfalls eine Marke aus der Steuerspannung;

digitale Ablesevorrichtung, die den Frequenzmaßstab in Digitalanzeige umformt;

Stabilisator 12,6 V, 1 A;
Stabilisator 12,6 V, 0,5 A;
Stabilisator 50 V, 0,02 A; 27 V, 0,02 A;
Transformator.

Zum Generatorblock gehören:

Verstärker der automatischen Leistungsregulierung (AUTOM.), der das Fehlersignal vom Geber des AUTOM.-Systems verstärkt und ein Signal der Amplitudenmodulation zur Steuerung des p-i-n-Attenuators (in Betrieben der internen und der Fremdmodulation) formiert;

umstimmbarer Generator (UG), der ein Signal des Frequenzunterbereiches II von 610 bis 1250 MHz sicherstellt;

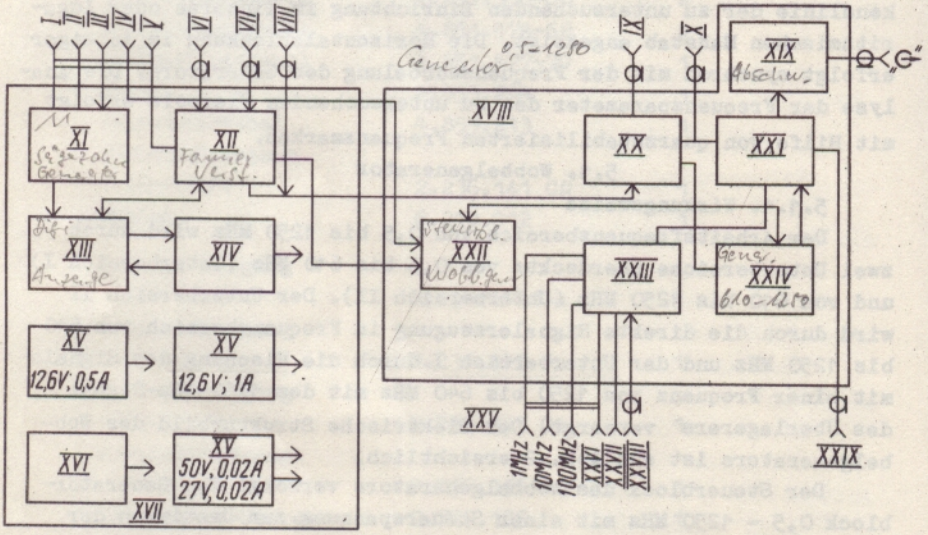


Abb. 2. Elektrisches Strukturbild des Wobbelgenerators:
I - INDIKATOR (Ablenkung); II - AUSTAST.; III - UNTERBRECHUNG; IV - KORREKTUR; V - MARKE; VI - FREMD.FM; VII - 100 kHz; VIII - FREMD.AM; IX - AUTOM.FREMD.; X - GEBER DER AUTOM.; XI - Sägezahngenerator; XII - Formierungsverstärker; XIII - digitale Ablesevorrichtung; XIV - A/D-Folgeumsetzer; XV - Stabilisator; XVI - Transformator; XVII - Steuerblock des Wobbelgenerators; XVIII - Generatorblock 0,5 - 1250 MHz; XIX - Stufenattenuator; XX - Verstärker des Systems der automatischen Leistungsregulierung; XXI - Frequenzumformer; XXII - Steuerspannungsformer; XXIII - Former von quarzstabilisierten Marken; XXIV - umstimmbarer Generator (610-1250 MHz); XXV - MARKEN; XXVI - FREMD. MARKE; XXVII - AUSGANG; XXVIII - FREMD. MARKE; XXIX - ÜBERL.

Steuerspannungsformer zur Korrektur der Sägezahnsteuerspannung in eine Spannung, die die lineare Umstimmung der Frequenz des umstimmbaren Generators gewährleistet, und zur Formierung der Spannung für die Anpassung der Höchstfrequenz-Meßkanäle;

Former der quarzstabilisierten Marken, der Frequenzmarken mit einem Abstand von 1, 10, 100 MHz und eine Marke des fremden Generators formiert sowie den im Frequenzumformer befindlichen Überlagerer mit einem 50-MHz-Synchronisiersignal versorgt;

Frequenzumformer, der die Umformung des Signals mit einer Frequenz von 1250 bis 640 MHz in ein Signal des Unterbereiches I mit einer Frequenz von 0,5 bis 610 MHz gewährleistet;

Stufenattenuator, der die Regulierung des Ausgangssignals des Wobbelgenerators im Bereich von 0 bis 70 dB sicherstellt.

5.1.2. Elektrisches Prinzipschaltbild

Der Wobbelgenerator 3.262.084-03 (3.262.084 33 s. im Album) besteht aus Blöcken und Baugruppen, deren elektrische Prinzipschaltbilder weiter unten beschrieben werden.

5.1.2.1. Steuerblock des Wobbelgenerators

Der Steuerblock des Wobbelgenerators (2.390.000 33 s.im Album) gewährleistet:

a) Steuerspannung zur Umstimmung der Frequenz des Generatorblocks;

b) für Generatorblock erforderliche Speisespannungen;

c) umstellbare Marke, die aus der Steuerspannung formiert wird;

d) Ablenkspannung für Anzeigeeinrichtungen, Austastimpulse zur Sperrung des Ausgangssignals des Wobbelgenerators oder der Anzeigeeinrichtungen während des Rücklaufs des Strahls.

Die Wobbelperioden des Sägezahngenerators (УI) werden mit dem Schalter B2 umgeschaltet. Die Umstellung der Frequenz im Betrieb der manuellen Wobbelung wird mit dem Widerstand R1 durchgeführt. Im Wobbelbetrieb 40 s wird die Wobbelung mit der Taste КН ausgelöst.

Im Betrieb der symmetrischen Schmalband-Wobbelung bei Wobbelperioden 0,02 und 0,08s wird der Sägezahngenerator vom Netz mit einer Frequenz von 50 Hz synchronisiert. Die Synchronisierstromkreise werden mit den Schaltern B2-3 und B3-2 umgeschaltet.

Mit dem Schalter B3 wird die Betriebsart des Wobbelgenerators umgeschaltet. Im Betrieb der Breitbandwobbelung wird die ansteigende Sägezahnspannung vom Ausgang УI (Kontakt 5/Ш2) über das Potentiometer R5 und die abfallende über das Potentiometer R6 vom Ausgang УI (Kontakt 29/Ш2) und den Schalter B3 den Eingängen des Summators im Formierungsverstärker (У4 Kontakte 8, 12/Ш2) zuge-

führt. Vom Ausgang des Formierungsverstärkers (Ш9, Kontakt 6) wird die negative Steuerspannung, deren Größe mit den Potentiometern R5 und R6 (10 V bei einem Wobbelband gleich dem Band des Unterbereiches II) reguliert wird, der Steckverbindung Ш13 (Kontakt 18) zugeführt, die zur Verbindung mit dem Generatorblock dient. Im Betrieb der Breitbandwobbelung wird aus der Steuerspannung im Formierungsverstärker eine Marke formiert, deren Lage mit dem Potentiometer R9 reguliert wird. Die Potentiometer R5, R6, R9 weisen eine hohe Linearität (nicht schlechter als 0,5 %) auf, was die Ermittlung der Frequenzen des Wobbelgenerators an der Skale mit einem Fehler ermöglicht, der 1,5 % von der Höchstfrequenz des Ausgangssignals des Wobbelgenerators nicht übersteigt. Der Einfluß der Belastungen auf die Linearität der Potentiometer R5, R6, R9 wird durch die Widerstände R3, R4, R10 ausgeglichen.

Im Betrieb der Schmalbandwobbelung wird die Mittenfrequenz mit dem Potentiometer R9 reguliert. Die Spannung von diesem wird über den Schalter B3 dem Eingang des Summators im Formierungsverstärker zugeführt. Die zum Nullpunkt symmetrische Spannung, die das Wobbelband in bezug auf die Mittenfrequenz (mit dem Widerstand R2 regulierbar) bestimmt, wird dem anderen Eingang des Summators in Formierungsverstärker zugeführt.

Ein mit Widerständen R7 und R8 bestückter Teiler ermöglicht den Betrieb der Schmalbandwobbelung mit einem um eine zehnfache Größenordnung kleineren Wobbelband.

Mit dem Umschalter B3 wird ebenfalls der Betrieb der fremden Frequenzumstimmung eingestellt. Beim Ausbleiben von Signalen der fremden Frequenzumstimmung wird die Festfrequenz des Wobbelgenerators mit dem Potentiometer R9 eingestellt.

Bei einer der Anfangsfrequenz des Unterbereiches entsprechenden Stellung des Potentiometers R9 ist zur Umstimmung der Frequenz innerhalb des Unterbereiches eine positive 10 V nicht übersteigende Spannung dem Eingang ⊖ FREMD FM (Ш5) zuzuführen. Bei einer der Endfrequenz des Unterbereiches entsprechenden Stellung des Potentiometers R9 ist zur Umstimmung der Frequenz innerhalb des Unterbereiches eine negative 10 V nicht übersteigende Spannung dem Eingang ⊖ FREMD FM zuzuführen.

Der Schalter B4 dient zur Umschaltung von Austastimpulsen für den Generatorblock.

Der Schalter B6 dient zur Umschaltung von Stromimpulsen.

Der Speiseteil stellt einen Satz von Stabilisatoren (У2, У3, У5) dar, die vom Transformator Tp gespeist werden. Mit dem übrigen Teil der Schaltung ist der Speiseteil über die Steckverbindungen Ш6 und Ш7 verbunden.

5.1.2.2. Sägezahngenerator

Der Sägezahngenerator (5.126.055-02 33 s.im Album) ist nach der Schaltung eines Integrators aufgebaut. Der Gleichstromverstärker des Integrators ist auf der Basis einer Mikroschaltung 140УДІБ (МС1) mit einem Feldeffekttransistor 2П301В (Т1) am Eingang und einem Transistor Т2 (П307В) am Ausgang aufgebaut. Т1 erhöht den Eingangswiderstand des Gleichstromverstärkers, was für die Erzeugung einer Sägezahnspannung mit einer großen Periodendauer besonders wichtig ist. Mit dem Widerstand R12 wird der Arbeitsnullpunkt am Eingang des Gleichstromverstärkers eingestellt. Über die Diode ДІ(Д220Б) wird die Spannung zur Unterbrechung der Wobbelung zugeführt. Die Dioden Д7 und Д8 (Д220Б) schützen den Eingang der Mikroschaltung МС1 vor eventuellen Überlastungen. Zur Gewährleistung eines geringen Ausgangswiderstandes des Gleichstromverstärkers dient ein Emitterfolger, der mit dem Transistor П307В (Т2) bestückt ist. Bei dem Betrieb des Sägezahngenerators wird am Ausgang I (Kontakte 29, 30 der Steckverbindung Ш) eine fallende negative Sägezahnspannung mit einer Amplitude von 5,5 bis 6,5 V an einer Belastung von 820 Ω sichergestellt.

Bei der Erzeugung der Sägezahnspannung mit einer Periodendauer von 0,02 s wird in den Stromkreis der Rückkopplung des Gleichstromverstärkers ein Kondensator С6 eingeschaltet und die Impulse werden an den Eingang des Gleichstromverstärkers über die Kette Д3, R6, R7 von einem Trigger zugeführt, der auf der Basis einer Mikroschaltung МС2 (140УДІБ) mit einem Emitterfolger am Ausgang (Т3) aufgebaut ist. Die Kette Д3 und R6 vermindert die Dauer des Rücklaufs der Sägezahnspannung. Bei der Erzeugung der Sägezahnspannung mit einer Periodendauer von 0,08 s werden Kondensatoren С4, С5 und die Kette Д3, R6, R7, für die Periodendauer 1 s die Kondensatoren С1, С2, С3 und die Kette Д3, R6, R7, für die Periodendauer 10 s die Kondensatoren С1, С2, С3, С4, С5 und die Kette Д2, R2, R4, R5 und für die Periodendauer 40 s die Kondensatoren С1, С2, С3 und die Kette R3, R8, Д4, R9 angewendet.

Der Trigger ist auf der Basis der Mikroschaltung 140УДІБ (МС2) mit Ausnutzung einer Mitkopplung (R23) aufgebaut. Der Widerstand R30 dient zur Regulierung des Pegels des Ausgangssignals des Triggers, wodurch auch die Regulierung der Periodendauer der Sägezahnspannung gewährleistet wird. Die Dioden Д13 und Д14 (Д220Б) dienen zum Schutz des Eingangs der Mikroschaltung 140УДІБ vor Überlastungen. Der Widerstand R19 und die gesperrten Dioden Д15 und Д16 bilden einen Begrenzer der Amplitude der Ausgangsimpulse des Triggers. Über die Diode Д17 werden negativ gepolte Austastimpulse mit einer Größe nicht unter 5 V an einer Belastung von 5 kΩ dem Ausgang (Kontakt 21 der Steckverbindung Ш) zugeführt.

Der Trigger wird von Komparatoren gesteuert, die aus Mikroschaltungen I40УДIA(МС4 und МС5) aufgebaut sind. Der mit der Mikroschaltung МС4 bestückte Komparator spricht an, wenn die Sägezahnspannung am Ausgang des Transistors Т2 den Nullpegel erreicht (die Spannung wird dem Komparator über den Widerstand R18 zugeführt). Über den Widerstand R37 wird ein Signal ~6,3 V (50 Hz) zur Synchronisierung der Wobbelperioden 0,02 und 0,08 s mit der Netzfrequenz zugeführt. Der Widerstand R38 ist während der Erzeugung der Sägezahnspannung geerdet, während der manuellen Wobbelung dient er aber als ein Eingangs-Maßstabwiderstand des Operationsverstärkers, der aus dem Gleichstromverstärker des Integrators und МС4 aufgebaut ist, die über den Widerstand R33 verbunden sind. Als Rückkopplungswiderstand des Operationsverstärkers dient der Widerstand R18. Die stabilisierte Spannung minus 9 V von der Zenerdiode Д818Е (Д12) wird an den Widerstand R1 (s. 2.390.00 ЭЗ) gegeben, von dessen Schleifer die Spannung an den Eingang (Kontakt 31 der Steckverbindung Ш) des Operationsverstärkers gelangt. Die Spannung der manuellen Wobbelung wird an den Ausgang I (Kontakte 29, 30 der Steckverbindung Ш) und den Ausgang II (Kontakte 4, 5 der Steckverbindung Ш) gegeben und mit dem Widerstand R1 (s. 2.390.000 ЭЗ) von Null bis auf einen Wert reguliert, der von 5,5 bis 6,5 V beträgt.

Zum Umkehren der Sägezahnspannung dient ein Umkehrer, der aus der Mikroschaltung I40УДIБ (МС3) mit einer Folgeschaltung am Ausgang aufgebaut ist, die mit dem Transistor П307В (Т4) bestückt ist. Am Ausgang II (Kontakte 4, 5 der Steckverbindung Ш) wird eine steigende Sägezahnspannung mit einer Amplitude von 5,5 bis 6,5 V an einer Belastung von 820 Ω sichergestellt.

Der aus der Mikroschaltung МС5 aufgebaute Komparator spricht an, wenn die Sägezahnspannung an seinem Eingang (R41) Nullpegel erreicht. Die Kette Д19, R47 dient zur Stabilisierung des Anfangspegels während der Erzeugung der Sägezahnspannung mit einer Periodendauer von 40 s (einmalige Auslösung). Dabei werden zusätzlich über den Schalter В2 (s. 2.390.000 ЭЗ) der Stromkreis R1, R24 (s. 5.126.055-02 ЭЗ) und die Taste КН (s. 2.390.000 ЭЗ) zugeschaltet. Die Spannung minus 12,6 V kompensiert über den Widerstand R1 den Anfangspegel des aus der Mikroschaltung МС4 aufgebauten Komparators und ermöglicht dadurch das Ansprechen des Triggers (МС2) von einem Impuls, der von МС4 zur Bildung des Rücklaufs eingeht. Beim Betätigen der Taste КН (s. 2.390.000 ЭЗ) kippt der Trigger (МС2) in seinen zweiten stabilen Zustand um, und der Hinlauf der Sägezahnspannung mit einer Periodendauer von 40 s beginnt.

Beim Zuführen einer positiven Sägezahnspannung von Ausgängen

des Sägezahngenerators I oder II an den Eingang (R49) der Kette R45, R49, R50 erzeugt diese an ihrem Ausgang ⏚ I (Kontakt I der Steckverbindung III) eine zum Nullpunkt symmetrische Sägezahnspannung mit einem Hub von 0,5 bis 1V an einer Belastung von 2,2 kΩ, der mit dem regelbaren Widerstand R50 eingestellt wird.

Die Kette R11, Д5, Д6 gewährleistet die Stabilisierung der Spannung minus 6,3 V und die Kette R15, Д9, Д10 diese der Spannung plus 6,3 V. Diese Spannungen dienen zur Speisung der Mikroschaltungen von Typ I40УДIA (MC4, MC5).

5.1.2.3. Formierungsverstärker

Der Formierungsverstärker (5.035.317 33 s. im Album) hat folgende Funktionsaufgaben:

a) Formierung der umstimmbaren Marke;

b) Formierung der Steuerspannung zur Frequenzsteuerung des Generatorblocks.

Die Marke wird durch die Koinzidenz der Bezugs- und der Sägezahnspannung an einem Komparator formiert.

Mit dem Widerstand R4 wird der Verstellungsbereich der Marke an der Frequenzskale reguliert.

Die Steuerspannung wird mit Hilfe eines Operationsverstärkers formiert, der aus einer Mikroschaltung I40УДIA (MC4) und Transistoren 2T203Б (T1 und T2) aufgebaut ist. An die Eingänge des Operationsverstärkers (Kontakte 8, 12 der Steckverbindung III) werden Sägezahnspannungssignale (oder ein Signal der manuellen Wobbelung) gegeben. Am Ausgang II (Kontakt 6 der Steckverbindung III) wird eine negative Steuerspannung von 10 V an einer Belastung von 5 kΩ sichergestellt. Mit dem Widerstand R14 wird der Verstärkungsfaktor des Operationsverstärkers und mit dem Widerstand R16 die Genauigkeit der Ermittlung der Endfrequenz an der Frequenzskale reguliert.

Bei der Arbeit des Wobbelgenerators im Betrieb der in bezug auf Mittenfrequenz symmetrischen Wobbelung wird die Mittenfrequenz mit dem Drehknopf $F_{mittl.}$ MARKE (Potentiometer R9 s. 2.390.000 33) eingestellt. Vom Potentiometer R9 wird die Spannung dem Eingang des Operationsverstärkers über die Kette R24, R25 zugeführt, die den Übertragungsfaktor des Operationsverstärkers herabsetzt. Durch die Regulierung des Widerstandes R25 wird die Frequenz der umstellbaren Marke im Breitbandbetrieb mit der Mittenfrequenz im Betrieb der symmetrischen Wobbelung in Deckung gebracht.

An das Potentiometer R9 (s. 2.390.000 33) wird die Spannung von der Zenerdiode Д818Е (Д3 s.5.035.317 33) gegeben.

Die Ketten R1, ДI, Д2 und R6, Д4, Д5 stabilisieren die Speisespannungen ±6,3 B für die Mikroschaltungen.

5.1.2.4. Analog-Digital-Folgeumsetzer

Der Analog-Digital-Folgeumsetzer (5.103.000 93 s. im Album) ist zur Umformung der Steuerspannung der Frequenz des Wobbelgenerators in Frequenzmaßstab bestimmt.

Das elektrische Strukturschaltbild des Analog-Digital-Folgeumsetzers ist in Abb. 3 dargestellt.

Das als sägezahnförmige Spannung, Potential oder Summe ausgebildete Steuersignal der Frequenz des Wobbelgenerators wird der analogen Speicherschaltung zugeführt. Je nach dem Betrieb der Frequenzmessung (Anfang der Wobbelung $F_{anf.}$, Ende der Wobbelung $F_{end.}$ oder Mitte der Wobbelung $F_{mittl.}$) wird ein Auslösesignal vom Former von Strobimpulsen gegeben.

Im automatischen Speicher wird die Amplitude des Steuersignals im Zeitpunkt des Einganges des Strobimpulses gespeichert. Danach wird ein Gleichspannungssignal an den Komparator gegeben. Das Ausgangssignal des Komparators kann drei Werte aufweisen, die von der Steuerschaltung des Zählers verarbeitet werden:

$U_{ausg.} > +0{,}8$ V - Vorwärtszählung,

$U_{ausg.} < -0{,}8$ V - Rückwärtszählung,

$+0{,}8$ V $> U_{ausg.} > -0{,}8$ V - Verbot der Zählung.

Der Zustand des Zählers wird über Ausgangsschienen an einen Digitalanzeiger und einen Digital-Analog-Umsetzer zur Wiederherstellung des Pegels des Analogsignals herausgeführt. Beim Erreichen der Gleichheit von Pegeln der Ausgangssignale des automatischen Speichers und des Digital-Analog-Umsetzers nähert sich die Ausgangsspannung des Komparators dem Nullpegel und der Zähler hält an. Beliebige Änderung der Eingangsspannung des Komparators wird vom Zähler bis zum Abgleich des Komparators durch das wiederhergestellte Potential des Digital-Analog-Umsetzers verarbeitet.

Der Reversierzähler ist aus Mikroschaltung D4, D6, D8, und D10 aufgebaut. Für den Digital-Analog-Umsetzer wird der bidezimale Kode des Zählers den Schaltern zugeführt, die aus Mikroschaltungen D2-2, D5, D7, D9 aufgebaut sind und Massewiderstände R46-R49, R54-R57, R62-R67, R73, R74 einschalten. Über dem Widerstand R31 wird eine Gleichspannung wiederhergestellt, die mit der Steuerspannung von der Mikroschaltung A4 verglichen wird. Der mit der Mikroschaltung D1-2 bestückte Stabilisator ist zur Aufrechterhaltung der Linearität der Wiederherstellung des analogen Signals bestimmt.

Der Former von Strobimpulsen ist nach der Schaltung eines monostabilen Multivibrators aus der Mikroschaltung 198HT3 Pos. D1-1 aufgebaut.

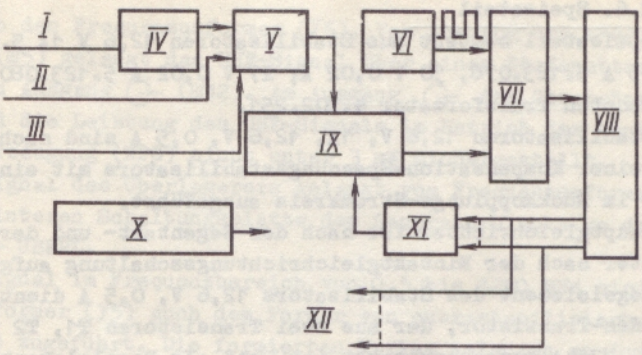


Abb. 3. Elektrisches Strukturbild des A/D-Folgeumsetzers: I - Steuersignal; II - Signal "+600"; III - Eingangssignal ($F_{eing.}$); IV - Strobimpulsformer; V - automatischer Speicher; VI - Taktimpulsgenerator; VII - Reversierzähler; VIII - Dechiffrator; IX - Komparator; X - Stabilisator +5 V; XI - Digital-Analog-Umsetzer; XII - digitaler Ausgang

Der analoge Speicher ist mit Feldeffekttransistoren T2 und T3 2П303Д und einem Inverter-Verstärker mit der Mikroschaltung A3 I53УДI bestückt. Der Kondensator C10 dient zum Integrieren von durch die Strobimpulse hervorgerufenen Störsignalen. Der Maßstab der Umformung wird durch die Mikroschaltung A1 I53УДI aufgegeben und durch den Widerstand R2 reguliert. Beim Einschalten des II. Unterbereiches wird eine Gleichspannung von 12,6 V über die Schiene "+600" vom Generatorblock zugeführt und mit dem Steuersignal summiert.

Der Taktgeber ist mit einer Mikroschaltung Pos. D2-1 198НТ3 bestückt. Die Taktfrequenz beträgt ca. 10 kHz.

Die Steuerschaltung der Zähler ist aus Transistoren T6, T7 und einer Mikroschaltung D3 aufgebaut. Der Spannungsstabilisator +5 V ist mit Transistoren T1, T4, T5 bestückt und dient zur Stromversorgung der Mikroschaltungen der Zähler, der Schalter des Digital-Analog-Umsetzers und der digitalen Schautafel. Der Masseanschluß des Stabilisators (+5 V) ist mit der Speiseschiene -12,6 V verbunden.

5.1.2.5. Digitalanzeiger

Der Digitalanzeiger (5.104.000 33 s. im Album) ist zur Wiedergabe von Meßergebnissen des die Frequenz steuernden Spannungsgenerators in digitaler Form bestimmt.

Die Übergabe der digitalen Information an Siebensegmentanzeiger H1-H4 ЗЛС324Б übernimmt ein Dechiffrator, der mit der Mikroschaltung D1 Typ 5I4ИД2 bestückt ist.

5.1.2.6. Speiseteil

Der Speiseteil besteht aus Stabilisatoren 12,6 V 1A 5.123.077, 12,6 V, 0,5 A 5.123.078, 50 V 0,02 A; 27 V 0,02 A 5.123.080 und einem getrennten Transformator 4.702.251.

Die Stabilisatoren 12,6 V, 1A, 12,6 V, 0,5 A sind nach der Schaltung einer Kompensation-Spannungsstabilisators mit einem Verstärker im Rückkopplungs-Stromkreis ausgeführt.

Der Hauptgleichrichter ist nach der Gegentakt- und der Hilfsgleichrichter nach der Eintaktgleichrichtungsschaltung aufgebaut.

Als Regelelement des Stabilisators 12,6 V, 0,5 A dient ein Doppeltrioden-Transistor, der aus zwei Transistoren T1, T2 vom Typ 1T403Б, П214А zusammengesetzt ist, und als Regelelement des Stabilisators 12,6 V, 1 A ein Doppeltrioden-Transistor T1, der aus parallelgeschalteten Transistoren T2, T3 vom Typ П214А zusammengesetzt ist.

Die Gleichstromverstärker in Rückkopplungskreisen beider Stabilisatoren sind aus Transistoren МП25Б aufgebaut.

Als Anpassungselement des Gleichstromverstärkers und als Regelelement ist ein Transistor МП25Б ausgenutzt. Der Kollektor des Anpassungstransistors wird mit stabilisierter (Zenerdiode Д814В) Spannung gespeist. Zur Erhaltung der Bezugsspannung für beide Stabilisatoren dienen Zenerdioden Д814А. Zur Erhöhung der Temperaturstabilität der Ausgangsspannungen der Stabilisatoren sind in Rückkopplungsteilern Zenerdioden Д814А in Durchlaßrichtung eingeschaltet. Die regelbaren Widerstände R6, R10 dienen zur Regulierung der Ausgangsspannungen der Stabilisatoren.

Die Stabilisatoren 27 V, 0,02 A, 50 V, 0,02 A sind nach der Emitterfolgeschaltung aufgebaut. Die Gleichrichter (Д1, Д2) sind als Einweggleichrichter ausgebildet.

5.1.2.7. Generatorblock 0,5 - 1250 MHz

Der Generatorblock 0,5 - 1250 MHz 3.262.083-01 (3.262.083 93 s. im Album) dient zur Erzeugung eines Wobbelfrequenzsignals im Frequenzbereich von 0,5 bis 1250 MHz, der in zwei Unterbereiche unterteilt ist, u.zw. I - von 0,5 bis 610 MHz und II - von 610 bis 1250 MHz.

Die Speisung und die Steuerspannung werden vom Steuerblock des Wobbelgenerators über Steckverbindung Ш2 zugeführt. Die Steuerspannung gelangt an den Umschalter B1-1, von dem die dem Former der Steuerspannung (У2) zugeführt wird. Die formierte Steuerspannung wird vom Ausgang des Formers der Steuerspannung an den umstimmbaren Generator (У6) gegeben und steuert seine Frequenz aus. Das UHF-Signal im Frequenzbereich von 610 bis 1250 MHz (bei eingeschaltetem Unterbereich II) oder im Frequenzbereich von 1250 bis 640 MHz (bei eingeschaltetem Unterbereich I) gelangt vom Ausgang

III (У6) an den Frequenzumformer (У5). Vom Ausgang des Frequenzumformers (Ш5) gelangt das UHF-Signal über einen Stufenattenuator (У7) an den Ausgang ⊂ (Ш12). Am Ausgang ⊂ des Generatorblocks wird die Leistung des UHF-Signals im Betrieb der kontinuierlichen Erzeugung (NFG) nicht unter 3 mW sichergestellt.

Das Signal des Überlagerers gelangt vom Frequenzumformer (У5) zur hinteren Schaltungsplatte des Generatorblocks an den Ausgang ⊂ ÜBERL.

Das Signal im Frequenzbereich von 0,5 bis 1250 MHz wird vom Frequenzumformer (У5) auch dem Former von quarzstabilisierten Marken (У4) zugeführt. Die formierten Marken gelangen an den Ausgang ⊂ MARKEN (Ш7). Zur Formierung der Marke von einem fremden Generator wird das Signal an den Eingang → FREMD MARKE (Ш10) gegeben.

Zur Umschaltung von UHF-Kanälen im Frequenzumformer wird dem Eingang ±12,6 V vom Umschalter B1-2 eine Spannung von minus 12,6 V beim Einschalten des Unterbereiches I und plus 12,6 V beim Einschalten des Unterbereiches II gegeben.

Die Amplitudenmodulation des UHF-Signals erfolgt folgenderweise. Aus dem Steuerblock des Wobbelgenerators wird das Modulliersignal über die Steckverbindung Ш2 (Kontakt 2) dem Verstärker der automatischen Leistungsregulierung (У3) zugeführt, wo ein Mäanderimpuls zur Steuerung des p-i-n-Attenuators im umstimmbaren Generator (У6) formiert wird.

Die Betriebe des Systems der automatischen Leistungsregulierung werden mit dem Schalter B2 umgeschaltet, an den ein zur Ausgangsleistung des Wobbelgenerators proportionales Signal vom Geber der automatischen Leistungsregulierung im Frequenzumformer oder vom Eingang FREMD. AUTOM. gegeben wird. Im Betrieb der internen automatischen Leistungsregulierung bei kontinuierlicher Erzeugung wird das Signal vom Geber der automatischen Leistungsregulierung im Frequenzumformer über den Schalter B2 dem Eingang des Gleichstromverstärkers im Verstärker des Systems der automatischen Leistungsregulierung (Ш6, Kontakt 26) zugeführt.

Die stetige Regulierung des Pegels der stabilisierten Ausgangsleistung des Wobbelgenerators im Bereich von 10 bis 15 dB wird mit dem Widerstand R1 durch die Änderung der Bezugsspannung am Eingang des Gleichstromverstärkers, d.h. durch Änderung der Ansprechschwelle des Systems der automatischen Leistungsregulierung, vorgenommen.

Die stufenartige Regulierung des Pegels sowohl der stabilisierten als auch der nichtstabilisierten Leistung (Spannung) des Wobbelgenerators beim Betrieb vom eigenen Geber wird mit Hilfe

des Stufenattenuators (У7) in Stufen zu je 1 und 10 dB im Bereich von 0 bis 70 dB durchgeführt.

5.1.2.8. Former der Steuerspannung

Der Former der Steuerspannung (5.035.003 Э3) hat folgende Funktionsaufgaben:

- Kompensation der Nichtlinearität der Kennlinie der Frequenzsteuerung des umstimmbaren Generators;
- Formierung der Spannung zur Korrektur der Abweichung der UHF-Meßkanäle und Frequenzablesung;
- Umkehrung der Steuerspannung beim Betrieb des Wobbelgenerators im ersten Unterbereich;
- Formierung der Steuerspannung zur Umschaltung des Filters der zweiten Harmonischen im umstimmbaren Generator.

Der Former der Steuerspannung stellt einen nichtlinearen Verstärker dar, der aus der Mikroschaltung А3 І40УДІБ und dem Transistor Т2 2Т602Б aufgebaut ist. Der differentiale Übertragungsfaktor des Formers ändert sich umgekehrt proportional zur Änderung der Steilheit der Frequenzumstimmung des umstimmbaren Generators.

Das sich linear ändernde Eingangssignal gelangt an den Verstärkereingang über Widerstände R21, R28, R30, die durch Widerstände R9, R13, R19, R23, R29, R33, R35, R39, R42, R45, R47, R49 über Diodenschalter Д3-Д5, Д8-Д14, Д17 und Д18 überbrückt werden. Mit dem Widerstand R52 wird der Betrieb der Diodenschalter eingestellt. Der Strom durch die Widerstände, die den Dioden Д10-Д14, Д17-Д19 vorgeschaltet sind, fließt, wenn an diesen eine negative Spannung anliegt. Die Steilheit der Kennlinie wird im Frequenzbereich von 600 bis 750 MHz mit dem Widerstand R62, von 750 bis 950 MHz mit dem Widerstand R36, von 950 bis 1250 MHz mit dem Widerstand R28 und von 1250 bis 1275 MHz mit dem Widerstand R30 reguliert.

Der Widerstand R58 verlagert die Kennlinie in bezug auf 0 V. Die Spannung für den Korrektor wird mit Hilfe eines Operationsverstärkers mit Ausnutzung eines nichtumkehrenden Einganges formiert. Der Gleichstromverstärker ist auf der Basis der Mikroschaltung А1 І40УДІБ aufgebaut. Die Steuerspannung wird an den Eingang "2" (Kontakt 1/Ш) gegeben. Beim eingeschalteten ersten Unterbereich ist der Eingang "1" (Kontakt 2/Ш) über den Umschalter В1 (s. 3.262.083 Э3) geerdet. Dabei tritt am Ausgang eine Bezugsspannung von 0 bis minus 2,8 V für Korrekturzwecke auf. Bei eingeschaltetem zweiten Unterbereich wird dem Eingang "1" über den Umschalter В1 eine Spannung von 9 V von der Zenerdiode Д19 Д818Г zugeführt, wobei am Ausgang eine Bezugsspannung von minus 2,8 bis minus 6 V auftritt.

In der Zone der frequenzmäßigen Überdeckung der Unterbereiche I und II überdecken sich die Korrekturspannungsgrößen ebenfalls.

Der Überdeckungsfehler wird mit dem regelbaren Widerstand R1 reguliert. Der Umkehrer ist nach der Schaltung eines Operationsverstärkers auf der Basis der Mikroschaltung A2 I40УДIБ aufgebaut.

Die Spannung zum Umschalten des Filters der zweiten Harmonischen im umstimmbaren Generator wird einem Emitterfolger abgegriffen, der mit dem Transistor T3 bestückt ist.

5.1.2.9. Verstärker des Systems der automatischen Leistungsregulierung

Der Verstärker des Systems der automatischen Leistungsregulierung (5.070.006 33 s. im Album) hat folgende Funktionsaufgaben zu erfüllen:

a) Verstärkung eines Signals, das vom Geber der automatischen Leistungsregulierung im Frequenzumformer (s. 3.262.083 33) im Betrieb der internen automatischen Leistungsregulierung abgegriffen wird;

b) Verstärkung des Fehlersignals des Systems der automatischen Leistungsregulierung zur Steuerung des p-i-n-Attenuators des Systems der automatischen Leistungsregulierung. Das negative Gleichstromsignal wird im Betrieb der kontinuierlichen Erzeugung vom Geber der automatischen Leistungsregulierung im Frequenzumformer (s. 3.262.083 33) abgegriffen und dem Gleichstromverstärker über den Kontakt 26 der Steckverbindung Ш zugeführt (s. 5.070.006 33);

c) Versorgung des p-i-n-Attenuators der automatischen Leistungsregulierung mit 1,2-V-Bezugssignal, das vom Emitterfolger abgegriffen wird, der mit dem Transistor 2T603Г (T7) bestückt ist;

d) Formierung eines Steuersignals für den p-i-n-Modulator im Betrieb der internen und der fremden Amplitudenmodulation.

Der 100-kHz-Verstärker ist mit Transistoren 2T312Б (T1, T2, T3) bestückt.

Der Gleichstromverstärker ist auf der Basis der Mikroschaltung I40УДIA (MC) und der Transistoren 2T312Б (T4), 2T203Б (T5) und 2T603Г (T6) aufgebaut. Am Ausgang des Gleichstromverstärkers (Kontakt 31 der Steckverbindung Ш) wird eine Steuerspannung für den p-i-n-Attenuator des Systems der automatischen Leistungsregulierung sichergestellt.

Der Steuersignalformer für den p-i-n-Modulator ist mit Transistoren 2T603Г (T8) und 2T312Б (T9) bestückt. Wird dem Eingang (Kontakt 10 der Steckverbindung Ш) eine sinusförmige oder Impulsspannung mit einer Amplitude von 5 V und einer Frequenz von 400-$100 \cdot 10^3$ Hz zugeführt, so treten am Ausgang (Kontakt 16 der Steckverbindung Ш) Impulse mit steilen Flanken auf, die den für die Arbeit des p-i-n-Modulators erforderlichen Strom sicherstellen.

Die Stromkreise R22, Д8, Д9 (Д220Б) und R39, Д16 (Д220Б) dienen für die Zuführung von Austastimpulsen, die das Sperren des Ausgangssignals des Wobbelgenerators während des Rücklaufs der Ablenkung sicherstellen.

Die Stromkreise R15, Д5 (2С156А), Д6 (Д220Б) und R26, Д11 (2С156А), Д12 (Д220Б) stabilisieren die ±6,3-V-Speisespannung für die Mikroschaltung МС. Durch Kurzschließen des Widerstandes R32 am Ausgang (Kontakt 2 der Steckverbindung Ш) wird die Regulierung der Bezugsspannung für den p-i-n-Attenuator des Systems der automatischen Leistungsregulierung sichergestellt.

Der Stromkreis R16, Д7 (Д220Б), R19 ermöglicht die Zuführung einer Vorspannung an die Detektordiode im Geber des Systems der automatischen Leistungsregulierung.

5.1.2.10. Former von quarzstabilisierten Marken

Der Former von quarzstabilisierten Marken 5.035.322-01 (5.035.322 ЭЗ s. im Album) formiert Frequenzmarken zur Ablesung der Frequenz des Wobbelgenerators am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre des Anzeigers. Im Former werden Frequenzmarken, die den Frequenzen entsprechen, welche ein Vielfaches zu 1, 10, 100 MHz darstellen, sowie wird die Frequenzmarke von einem Fremdgenerator formiert. Das UHF-Signal wird an ⊖ 0,5 - 1250 MHz (Ш1) gegeben.

Baulich ist der Former von quarzstabilisierten Marken an einer gedruckten Schaltungsplatte (5.035.320 ЭЗ s. im Album) ausgebildet, die in einer Abschirmung untergebracht ist.

Die Frequenzmarken werden durch Mischen des Ausgangssignals des Wobbelgenerators in einem Stroboskopmischer mit Impulsen formiert, deren Folgefrequenz für die Marken, die ein Vielfaches zu 1 MHz bilden, gleich 1 MHz, die Marken, die ein Vielfaches zu 10 MHz bilden, gleich 10 MHz und für die Marken, die ein Vielfaches zu 100 MHz bilden, gleich 100 MHz ist. Das Frequenzspektrum der Impulse überdeckt den Frequenzbereich des Wobbelgenerators. Bei der Annäherung der Frequenz des Wobbelgenerators an die Frequenz der Impulsharmonischen treten am Ausgang des Mischers Schwebungen auf, deren Spannungen nach einer Verstärkung als Frequenzmarken ausgenutzt werden.

Als Signalquelle der Bezugsfrequenz besitzt der Former einen Generator, der nach der Batler-Schaltung aus Transistoren Т1, Т2 (2Т316Б) aufgebaut ist. Die 50-MHz-Frequenz des erzeugten Signals ist durch die fünfte mechanische Harmonische des Quarzresonators Пэ (10 MHz) stabilisiert. Der Schwingkreis L1, C2, C4, C5 des Generators wird durch die Abstimmung mittels des Kondensators C4 zur Resonanz gebracht.

Zur Formierung der Frequenzmarken, die ein Vielfaches zu

100, 10 und 1 MHz darstellen, werden im Former von quarzstabilisierten Marken Signale der angegebenen Frequenzen formiert.

Das Signal mit 100-MHz-Frequenz wird aus einem Signal mit einer Frequenz von 50 MHz formiert. Das Signal mit 50-MHz-Frequenz wird vom mit dem Transistor T4 (2T316Б) bestückten Verstärker einem Frequenzverdoppler zugeführt, der aus Dioden Д1, Д2, Д3 und Д4 (3А112А) und Anpassungstransformatoren L5 und L6 aufgebaut ist. Der Schwingkreis L7, C23 ist auf die Frequenz 100 MHz abgestimmt und unterdrückt das Signal mit 50-MHz-Frequenz. Das Signal mit 100-MHz-Frequenz wird von einem Verstärker verstärkt, der mit dem Transistor T11 (2T316Б) bestückt ist. Durch Regulierung des Trimmerkondensators C30 wird der Schwingkreis L10, C30 auf die 100-MHz-Frequenz abgestimmt.

Das Signal mit 10-MHz-Frequenz wird von einem mit dem Transistor T8 (2T316Б) bestückten Generator erzeugt, der durch ein 50-MHz-Signal synchronisiert wird, welches von einer mit dem Transistor T6 (2T316Б) bestückten Folgeschaltung abgegriffen wird. Der Schwingkreis des Generators L4, C19, C20 wird mit Hilfe der Induktivität L4 zur Resonanz gebracht. Danach wird das 10-MHz-Signal durch einen Begrenzungsverstärker verstärkt, der mit dem Transistor T10 (2T316Б) bestückt ist.

Das 1-MHz-Signal wird vom einem mit dem Transistor T7 (2T312B) bestückten Generator erzeugt, der durch ein 10-MHz-Signal synchronisiert wird, welches an den Generatoreingang von einem mit dem Transistor T3 (2T316Б) bestückten Verstärker über eine mit dem Transistor T5 (2T316Б) bestückte Folgeschaltung gelangt. Der Schwingkreis des Generators L3, C15, C16 wird mittels der Induktivität L3 auf Resonanz abgestimmt. Danach wird das 1-MHz-Signal von einem mit dem Transistor T9 (2T316Б) bestückten Begrenzungsverstärker verstärkt.

Die Formierungskanäle von Frequenzmarken, die ein Vielfaches zu 1, 10 und 100 MHz darstellen, weisen gleichartige Schaltungen auf, anfangend bei Formern von kurzen Impulsen, die aus Dioden mit Ladungsspeicherung Д5, Д6 bzw. Д10 (1А401) und Induktivitäten L8, L9, L11 aufgebaut sind. Die Kurzzeitimpulse werden an Mischer gegeben, die mit Dioden Д7, Д8, Д11 (3А112А) bestückt sind.

Beim Formieren der Marke von einem Fremdgenerator wird das Signal dem Mischer zugeführt, der mit der Diode Д9 (3А112А) aufgebaut ist.

Gleichzeitig wird den Mischern ein Ausgangssignal vom Wobbelgenerator im Frequenzbereich von 0,5 bis 1250 MHz zugeführt. Nach den Mischern wird die niederfrequente Schwebungsspannung von Vorverstärkern, die aus einer Mikroschaltung МС1 (198НТ3) und Transistoren T12 und T13 (2T312B) aufgebaut sind, und Endverstärkern,

die aus Mikroschaltungen MC2, MC3, MC4, MC5 (122 УНИГ) aufgebaut sind, verstärkt.

Die Amplituden der Marken, die ein Vielfaches zu 1, 10 100 MHz darstellen, werden mit regelbaren Widerständen R76, R75 bzw. R73 reguliert.

5.1.2.11. Umstimmbarer Generator

Der umstimmbare Generator 5.126.087-01 (5.126.087 33 s. im Album) ist zur Erzeugung von UHF-Schwingungen bestimmt, die im Bereich von 610 bis 1250 MHz elektrisch umgestimmt werden.

Der umstimmbare Generator besteht aus einem Steuergenerator, der mit Transistoren T1, T2 bestückt ist und dessen UHF-Signal einem Entkopplungsverstärker (У2) zugeführt wird. Das verstärkte Signal gelangt an den p-i-n-Attenuator (У4) und dann über das umschaltbare Filter der zweiten Harmonischen (У5) an den Ausgang G- III.

Der Steuergenerator stellt einen selbsterregten Gegentaktgenerator dar, der aus Leistungstransistoren T1, T2 21610A nach der kapazitiven Dreipunkt-Basisschaltung aufgebaut. Die Frequenzzumstimmung wird durch Varikapen Д1, Д2 (2А611Б) ausgeführt, die im Schwingkreis des Generators liegen. An die Varikapen wird eine Steuerspannung gegeben, die sich im Bereich von minus 15 bis plus 45 V ändert.

5.1.2.12. Entkopplungsverstärker

Der Entkopplungsverstärker (5.030.096 33 s. im Album) dient zur Verbesserung der Entkopplung des Steuergenerators von der Belastung und zur Verstärkung des UHF-Signals. Er ist auf der Basis des Transistors T Typ 2T610A nach der Emittergrundschaltung aufgebaut. Für die Anpassung der Eingangsimpedanz des Verstärkers ist im Basisstomkreis eine offene Anpassungsschleife vorgesehen, und zum Eliminieren einer Nebenschlußwirkung des Widerstandes R3 auf die Belastung des Verstärkers bei UHF (bei oberen Frequenzen) wird die Speisung über einen viertelwellenlangen Abschnitt einer Mikrobandleitung zugeführt.

5.1.2.13. Attenuator PIN-Dioden Regler

Der Attenuator (5.435.127 33 s. im Album) besteht aus

a) einem elektrisch steuerbaren Attenuator (ESA) für das System der automatischen Leistungsregulierung;

b) einem Modulator, der eine Amplitudenmodulation des Generatorsignals sicherstellt und durch ein Mäandersignal mit einer Frequenz von 0,4 bis 100 kHz umgestimmt wird.

ESA (p-i-n-Dioden Д1- Д4 2А517А) und der Modulator (p-i-n-Dioden Д5- Д8 2А517А) sind nach der gleichen П-förmigen Schaltung aufgebaut. Die Dioden Д2, Д3 in ESA und die Dioden Д6, Д7 im Modulator ändern die Abschwächung des Attenuators je nach

der Größe des durch sie fließenden Stroms. Die Dioden Д1, Д4, Д5 und Д8 bilden zusammen mit Widerständen R1, R2, R3 und R4 Anpassungsketten.

Zur Steuerung des ESA sind zwei Quellen erforderlich, u.zw. eine 1,2-V-Bezugsspannungsquelle und eine Steuerspannungsquelle, deren Spannung sich im Bereich von 0 bis 1,1 V ändert. Die Bezugsspannung wird über den Durchführungskondensator C8 und die Steuerspannung über den Durchführungskondensator C7 zugeführt. Zur Steuerung des Modulators wird eine Mäanderspannung mit einer Frequenz von 0,4 bis 100 kHz und einer Amplitude von ± 1,1 V (C7, C8, C9 s. 5.126.087 33) über den Durchführungskondensator C9 zugeführt. Die Anfangsabschwächung des Attenuators liegt nicht über 4 dB und die maximale sowohl bei ESA als auch diese des Modulators nicht unter 34 dB.

5.1.2.14. Filter der zweiten Harmonischen

Das Filter der zweiten Harmonischen (5.067.127 33 s. im Album) stellt ein umschaltbares Filter der unteren Frequenzen dar. Die p-i-n-Dioden Д1 und Д2 (2A517A) schalten die Länge von zwei offenen Schleifen um, die als in Reihe geschaltete Schwingkreise dienen, so daß Schnittfrequenzen des Filters 900 und 1300 MHz umgeschaltet werden. Der Sperrbereich liegt dabei von 1200 bis 1700 MHz und von 1600 bis 2500 MHz sinngemäß. Die Filterverluste betragen im Durchlaßbereich nicht über 2 dB und im Sperrbereich nicht unter 25 dB. Die Spannung an die Dioden Д1 und Д2 zur Steuerung des Filters kommen vom Steuerverstärker. Beim Betrieb des umstimmbaren Generators im Bereich von 610 bis 850 MHz wird den Dioden Д1, Д2 eine positive Spannung zugeführt, die einen Strom durch die Dioden von mindestens 10 mA sichert und somit den Sperrbereich des Filters von 1200 bis 1700 MHz einschaltet. Beim Betrieb des umstimmbaren Generators im Bereich von 850 bis 1250 MHz wird den Dioden Д1, Д2 eine negative oder eine Nullspannung zugeführt und somit der Sperrbereich des Filters von 1600 bis 2500 MHz eingeschaltet.

Das Filter ist nach einer Dickfolientechnologie auf einer keramischen Platte 48x60 mm ausgeführt.

5.1.2.15. Frequenzumformer

Der Frequenzumformer 5.406.173-01 (5.406.173 33 s. im Album) dient zur Umformung eines Signals im Frequenzbereich von 1250 bis 640 MHz in ein Signal im Frequenzbereich von 0,5 bis 610 MHz.

Beim Betrieb im Frequenzunterbereich I des Wobbelgenerators geht ein Signal im Frequenzbereich von 1250 bis 640 MHz über die Steckverbindung Ш3 im Umschalter (У3) ein, dem eine Steuerspannung minus 12,6 V über Widerstände R1 und R2 vom Schalter B1 (s. 3.262.083 33 im Album) zugeführt wird. Vom Umschalter wird das

UHF-Signal an einen Umformermischer (У4) gegeben, am dessen Eingang II ein Signal vom Überlagerer (У2) eintrifft. Das umgeformte Signal wird von der Einheit (У4) im Frequenzbereich von 0,5 bis 610 MHz über ein Filter (У6) dem Verstärker 0,5–610 MHz (У7) zugeführt, gelangt vom Ausgang des letzteren über den Geber der automatischen Leistungsregulierung (У5) an den Umschalter, von welchem es über den Geber der automatischen Leistungsregulierung der Ausgangs-Steckverbindung Ш5 zugeführt wird.

Beim Betrieb im Frequenzunterbereich II des Wobbelgenerators geht das Signal im Frequenzbereich von 610 bis 1250 MHz über die Steckverbindung Ш3 ebenfalls im Umschalter ein, dem eine 12,6-V-Steuerspannung vom Schalter B1 (s. 3.262.083 ЭЗ im Album) über Widerstände R1 und R2 zugeführt wird.

Vom Umschalter wird das UHF-Signal dem Geber der automatischen Leistungsregulierung und dann der Ausgangs-Steckverbindung Ш5 zugeführt.

Der Überlagerer (У2) steuert die Spannung, die dem Spannungsteiler (У1) abgegriffen wird.

Über die Steckverbindung ШI geht am Eingang ein Signal des Überlagerers mit einer Frequenz von 1250 MHz ein. Die Kondensatoren C1–C9 und die Drosselspule Др dienen zur Entkopplung der Speisestromkreise der Einheiten.

5.1.2.16. Überlagerer

Der Überlagerer (s. 5.405.021 ЭЗ im Album) ist zur Erzeugung eines UHF-Signals mit einer Frequenz von 1250 MHz bestimmt.

Der Überlagerer besteht aus einem mit dem Transistor T1 (2T610A) bestückten Generator und einem mit dem Transistor T2 (2T610A) bestückten Selektivverstärker.

Der Generator erzeugt UHF-Schwingungen mit einer Frequenz von (1250±50) MHz und ist nach der kapazitiven Dreipunkt-Basisschaltung aufgebaut. Die Nachstimmung der Generatorfrequenz erfolgt mit einer Steuerspannung, die vom Spannungsteiler У1 (s. 5.406.173 ЭЗ im Album) an die Varikapen Д1, Д2 (2А611Б) gegeben wird, die im Schwingkreis des Generators liegen. Das UHF-Hauptsignal wird vom Emitter des Transistors T1 über den Kondensator C5, durch den die Regulierung des Leistungspegels erfolgt, abgegriffen und gelangt über einen mit Widerständen R8, R9, R10 bestückten Attenuator an den Selektivverstärker, der mit dem Transistor T2 nach der Emittergrundschaltung aufgebaut ist. Zur Erzielung der optimalen Verstärkung an der 1250-MHz-Frequenz sind im Stromkreis der Basis und in diesem des Emitters Anpassungsschleifen vorgesehen.

Das UHF-Signal wird dem Ausgang II vom Schwingkreis des Generators über eine Kopplungsschleife und über einen Entkopplungs-

attenuator zugeführt, der mit Widerständen R2, R3 und R5 bestückt ist. Von der Kopplungsschleife gelangt das Signal über den Widerstand R1 an den Ausgang I.

5.1.2.17. Spannungsteiler

Der Spannungsteiler (s. 5.172.106 33 im Album) ist zur Steuerung des Überlagerers mit stabilisierter Spannung bestimmt. Mit Hilfe der Zenerdiode Д (Д818Е) wird eine zusätzliche 9-V-Spannung gebildet, die mit der Spannung der Speisequelle 12,6 V summiert wird. Die Frequenz des Überlagerers wird mit Hilfe des regelbaren Widerstandes R2 eingestellt.

5.1.2.18. Umschalter

Der Umschalter (s. 5.435.718 33 im Album) ist für die Zuführung des UHF-Signals mit einer Frequenz von 0,6 bis 1,25 GHz entweder dem Geber der automatischen Leistungsregulierung oder dem Mischer und gleichzeitige Zuführung eines Signals von 0,5 bis 610 MHz, das vom Verstärker 0,5 - 610 MHz am Geber der automatischen Leistungsregulierung eintrifft, bestimmt.

Der Umschalter hat zwei Eingänge, u.zw. für ein Signal von 0,6 bis 1,25 GHz und für ein Signal von 0,5 bis 610 MHz, und zwei Ausgänge, u.zw. einen Ausgang für den Mischer und einen Ausgang für den Geber der automatischen Leistungsregulierung. Die Umschaltung des UHF-Signals erfolgt mit Hilfe der p-i-n-Dioden vom Typ 2A517A. Beim Zuführen der Steuerspannung positiver Polarität werden die Dioden Д4 und Д7 leitend, und Signal mit einer Frequenz von 0,6 bis 1,25 GHz gelangt über den Ausgang (Kont. 1) des Umschalters direkt an den Geber der automatischen Leistungsregulierung. In dem Fall, wenn die Polarität der Steuerspannung negativ wird, wird der direkte Durchgang zum Ausgang des Umschalters gesperrt, und das Signal mit der 0,6- bis 1,25-GHz-Frequenz geht über den zweiten Ausgang (Kont. 3) in den Mischer ein, während das vom Mischer eintreffende verstärkte Signal mit einer Frequenz von 0,5 bis 610 MHz dem zweiten Eingang des Umschalters (Kont. 2) zugeführt und vom Ausgang (Kont. 1) des Umschalters abgegriffen wird. Zur Verminderung des Pegels des in den Mischer eingehenden Signals dient im Umschalter ein Attenuator, der mit Widerständen R1, R2, R3 bestückt ist.

Die Kondensatoren C2, C4 und C5 sind Durchführungskondensatoren. Die Kondensatoren C1, C3 und C6 bilden zusammen mit den Drosselspulen ДрI, Др3 und Др6 Speisefilter, während die Drosselspulen Др4 und Др5 zusammen mit dem Kondensator C5 als HF-Filter zum Aussieben der 100-kHz-Frequenz aus dem UHF-Signal dienen.

Der Umschalter gewährleistet eine Entkopplung zwischen den Kanälen von mindestens 30 dB.

5.1.2.19. Schaltungsplatte des Umformermischers

Die Schaltungsplatte des Umformermischers (s. 6.121.118 Э3 im Album) ist zur Umformung eines Signals im Frequenzbereich von 1250 bis 640 MHz in ein Signal im Frequenzbereich von 0,5 bis 610 MHz bestimmt.

Das Wobbelsignal von 1250 bis 640 MHz gelangt an den Eingang (Kont. 1), während am anderen Eingang (Kont. 2) ein Signal mit 1250-MHz-Festfrequenz eintrifft. Das umgeformte Signal wird vom Ausgang (Kont. 3) abgenommen.

An der Schaltungsplatte des Umformermischers sind nach einer Ringschaltung geschaltete Dioden vom Typ 2A104AP(ДИ-Д4) und Symmetrietransformatoren angeordnet.

Das 1250-MHz-Signal gelangt über den Transformator Э3 an die Dioden in einer Phase. Das Signal der Wobbelfrequenz von 1250 bis 640 MHz trifft an Dioden über die Transformatoren Э1, Э2, Э3 in Gegenphase.

Mit Hilfe des Transformators Э4 wird der Übergang von der symmetrischen Brückenschaltung zu einer nichtsymmetrischen Linie mit einem Übersetzungsverhältnis der Widerstände von 4:1 ausgeführt.

Die Kapazitäten C1 und C3 dienen Anpassungszwecken und vermindern das Spannungs-Stehwellenverhältnis des Ein- und Ausganges des Mischers. Die Kapazität C2 verbessert den Abgleich der Ringschaltung des Mischers.

An den Ausgang der Schaltungsplatte des Mischers ist die Schaltungsplatte des Filters 7.100.002 in gedruckter Bandausführung angeschlossen, die eine Unterdrückung der Überlagererfrequenz sowie der parasitären Umformungsfrequenzen im Frequenzband von 640 bis 1250 MHz nicht weniger als um 30 dB sicherstellt.

5.1.2.20. Verstärker 0,5 - 610 MHz

Der Verstärker 0,5 - 610 MHz (s. 5.030.095 Э3 im Album) besteht aus sechs Stufen, die mit Transistoren (2T355A) nach der Emittergrundschaltung aufgebaut sind. Zur Anpassung der Ein- und Ausgangsimpedanzen der Transistoren sind Induktivitäten L1, L2, L3, Kondensatoren C3, C26 und Abschnitte von Mikrobandleitungen eingefügt, die aus Verbindungsbahnen bestimmter Dicke und unter diesen angeordneter metallkaschierter Oberfläche des Glashartgewebes bestehen.

Zur Erhöhung der Ausgangsleistung des Verstärkers bei einem niedrigen Oberwellengehalt sind die Transistoren der letzten Stufe parallelgeschaltet. Die Widerstände R24, R25 sind zur Nachregulierung der Betriebe der Transistoren T5 und T6 bei Gleichstrom bestimmt, damit die Kollektorströme in beiden Kollektorzweigen gleich sind und ca. 30 mA betragen.

Die Verstärker sind mit einer frequenzabhängigen Zweikanal-Rückkopplung versehen. Der eine Kanal der Rückkopplung wird durch Emitterglieder R2, C4; R9, C9; R15, C12; R18, R22, C16; R32, C22; R33, C23 gebildet. Die Kondensatoren in diesen Gliedern gewährleisten eine solche frequenzabhängige Kopplung, daß am oberen Ende des Frequenzbereiches die Rückkopplung praktisch ausbleibt. Der andere Kanal der Rückkopplung wird durch Glieder R2, C2; R7, C6; R13, C10; R20, C14, R30 gebildet und stellt eine Spannungsrückkopplung dar. Die Frequenzabhängigkeit dieser Rückkopplung ist durch die Eigenschaften des Transistors bedingt. Die mit Belastungswiderständen der Stufen in Reihe geschalteten Drosselspulen ДрI-Др6 schließen die Nebenschlußwirkung des Speisestromkreises am oberen Ende des Frequenzbandes der Verstärkung aus.

5.1.2.21. Geber der automatischen Leistungsregulierung

Der Geber der automatischen Leistungsregulierung (s.2.320.002 Э3 im Album) ist zur Demodulation der Ausgangsleistung bzw. Spannung des Wobbelgenerators und zum Abzweigen eines Teils des Ausgangssignals für den Former von quarzstabilisierten Marken bestimmt. Ein Teil des UHF-Signals gelangt über den Widerstand R2 und Kondensator C1 an den Ausgang 1 und der andere Teil des Signals über den Widerstand R1 an den Ausgang 3 und von diesem an den Former von quarzstabilisierten Marken.

Der Detektor ist aus der Diode 2A201A (Д), dem Kondensator C2 und dem Widerstand R3 aufgebaut.

Das Spannungs-Stehwellenverhältnis des Ausganges 1 beträgt beim geschlossenen Stromkreis der automatischen Leistungsregulierung höchstens 1,2 im Frequenzbereich von 0,5 bis 1250 MHz.

5.1.2.22. Stufenattenuator

Die Stufenregulierung des Pegels des Ausgangssignals des Wobbelgenerators erfolgt mit dem Stufenattenuator (s.2.243.065 Э3 im Album), der eine Änderung des Pegels des UHF-Signals in Stufen zu je 1 dB von 0 bis 70 dB ermöglicht. Der Stufenattenuator ist aus zwei gleichachsigen Trommeln mit П-förmigen Dämpfungszellen mit Widerständen C2-10-0,25 W ausgebildet. Die Zellen der Nenndämpfungen von 10 bis 60 dB bestehen aus zwei nacheinandergeschalteten П-förmigen Gliedern. Zur besseren Anpassung in einem breiten Frequenzband sind Abschirmungen angewendet, mit deren Hilfe die Anpassung jeder der Dämpfungszellen reguliert wird.

5.1.3. Aufbau

Der Wobbelgenerator ist als ein Einblockgerät mit Außenabmessungen 480x160x475 mm ausgebildet. Baulich ist der Generator in zwei Teile (Abb. 4, 5) unterteilt:

1 - Steuerblock des Wobbelgenerators;

2 - Generatorblock 0,5 - 1250 MHz.

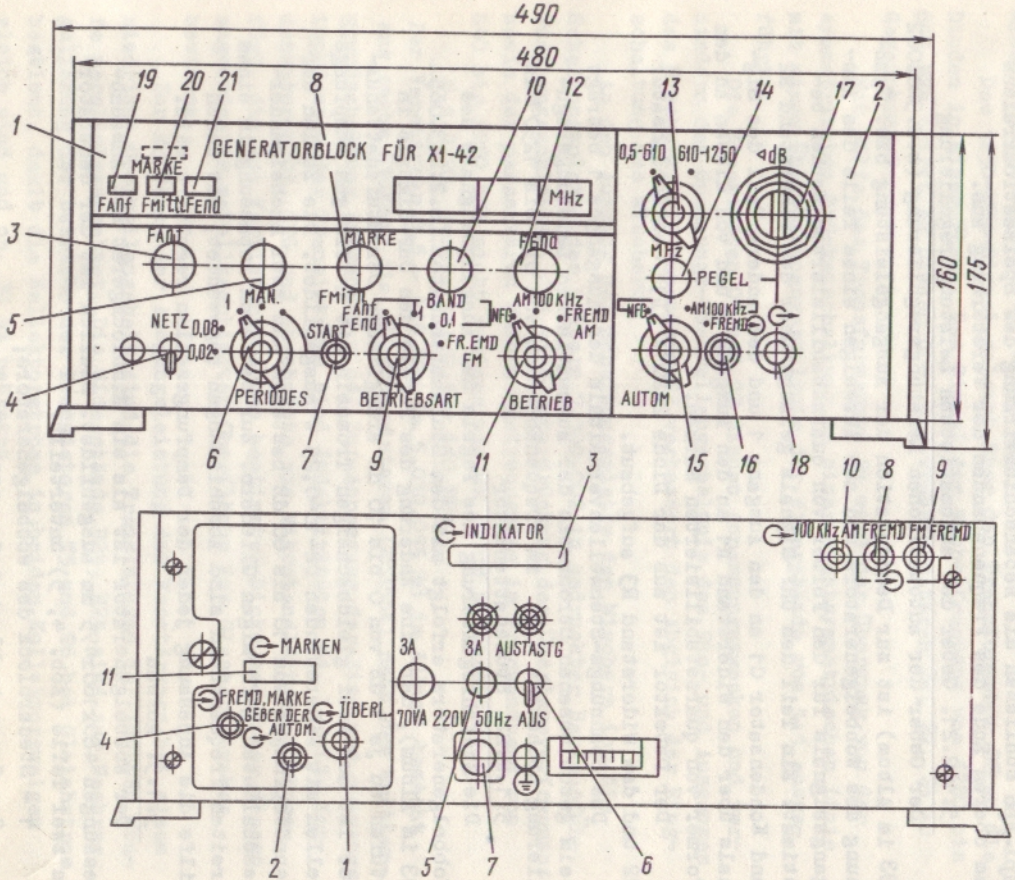


Bild 4. Vorderansicht des Wobbelgenerators. Die Bezugsziffern sind in Tab. 3 angegeben

Abb. 5. Rückansicht des Wobbelgenerators. Die Bezugsziffern sind in der Tab. 3 angegeben

Der Steuerblock des Wobbelgenerators ist als Basisblock ausgebildet, in welchen der Generatorblock eingeschoben wird.

An der Frontplatte des Steuerblocks sind folgende Baugruppen und Bauelemente (Abb. 4) angeordnet:

a) am oberen Teil der Platte sind die Tasten $F_{anf.}$, MARKE $F_{mittl.}$ und $F_{end.}$ angebracht;

b) im mittleren Teil der Platte sind die Drehknöpfe MAN., BAND, $F_{anf.}$, MARKE $F_{mittl.}$ und $F_{end.}$ angeordnet;

c) im unteren Teil der Platte sind der Kippschalter NETZ, die Taste START, die Schalter PERIODE s, BETRIEBSART und BETRIEB angeordnet.

In der Mitte des Steuerblocks (Abb. 6) sind der Analog-Digital-Folgeumsetzer 2, der Sägezahngenerator 3, der Formierungsverstärker 4 und der Stabilisator 5 für 12,6 V 1 A untergebracht.

Neben der Frontplatte des Blocks sind eingebaut: Schaltungsplatte des Digitalanzeigers 12 und die Schaltungsplatte 5.103.001 1.

Neben der hinteren Platte des Blocks sind der Speiseteil 6

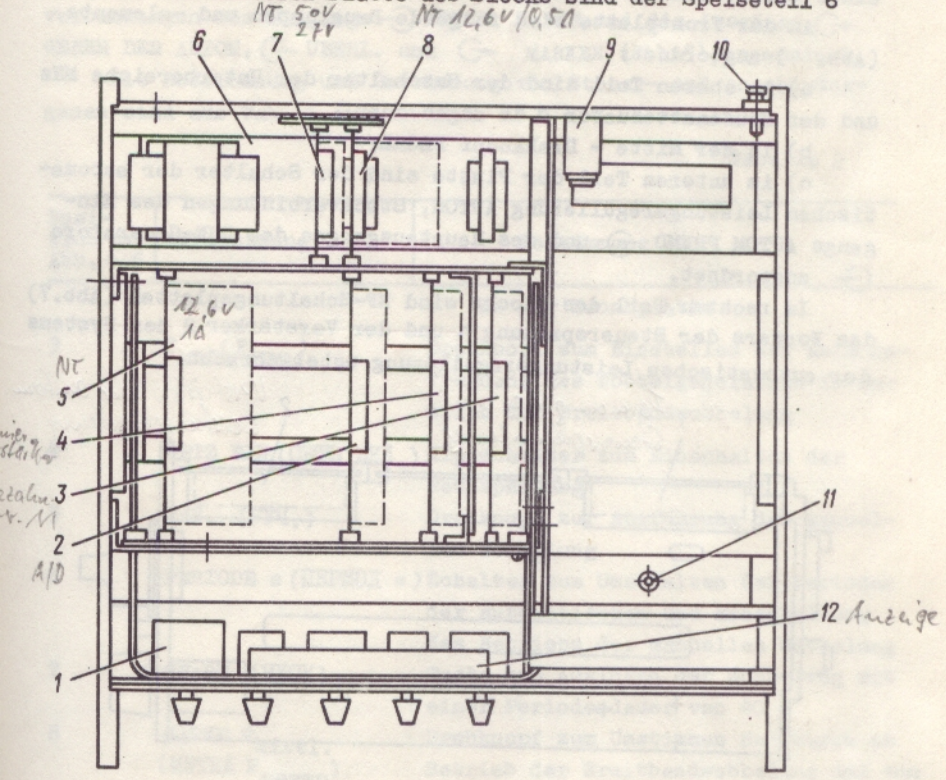


Abb. 6. Draufsicht des Steuerblocks des Wobbelgenerators

und die Stabilisatoren 50 V, 0,02 A; 27 V, 0,02 A(7)und 12,6 V, 0,5 A (8)angebracht.

An der rechten Seite des Steuerblocks ist der Raum für den Generatorblock reserviert. Der Anschluß des Generatorblocks an den Steuerblock erfolgt über eine Steckverbindung vom Typ РП-10 (9). Der Generatorblock wird im Basisblock mit Hilfe von Schrauben 10 und 11 befestigt.

An der hinteren Platte des Steuerblocks sind diejenige Steuerorgane und Anschlüsse angebracht, die beim Betrieb des Gerätes seltener benutzt werden; Schalter AUSTAST., Speisekabel für 70 V·A, 220 V, 50 Hz, zwei Schmelzeinsätze für 3 A, Erdungsklemme ⊕ , FREMD. AM, FREMD. FM, Ausgänge INDIKATOR und 100 kHz (s. Abb. 5).

An der hinteren Platte sind ebenfalls ein Betriebsstundenzähler ЭСВ-2,5-12,6-1 mit einer Kapazität von 2500 h und eine Befestigungsschraube des Generatorblocks angebracht.

Der Generatorblock (UHF) ist als ein getrennter Einschub mit einer Breite von 150 mm ausgebildet.

An der Frontplatte sind folgende Baugruppen und -elemente (Abb. 4) angeordnet:

a) im oberen Teil sind der Umschalter der Unterbereiche MHz und der Stufenattenuator Δ dB angeordnet;

b) in der Mitte - Drehknopf PEGEL;

c) im unteren Teil der Platte sind der Schalter der automatischen Leistungsregulierung AUTOM, Steckverbindungen des Eingangs AUTOM FREMD ⊖ und des Hauptausganges des UHF-Generators ⊖ angeordnet.

Im rechten Teil des Blocks sind NF-Schaltungsplatten (Abb.7) des Formers der Steuerspannung 1 und der Verstärker 2 des Systems der automatischen Leistungsregulierung untergebracht.

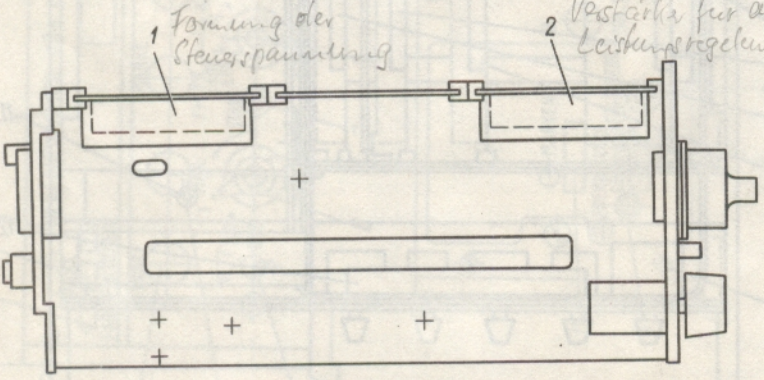


Abb. 7. Draufsicht des Generatorblocks

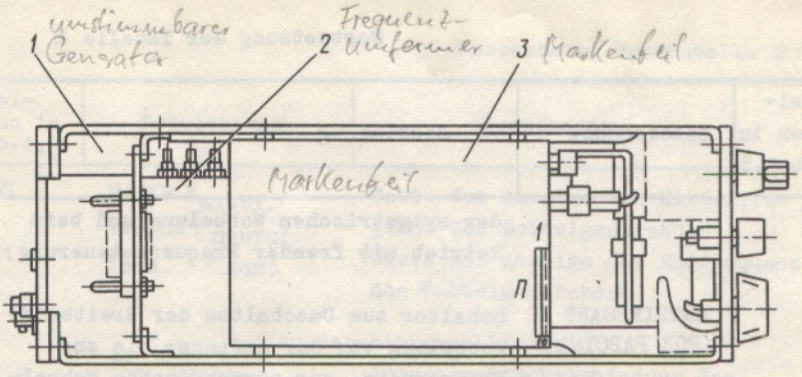


Abb. 8. Seitenansicht des Generatorblocks

Im oberen rechten Teil des Blocks ist der umstimmbare Generator I (Abb.8) eingebaut. Unten in der Mitte ist der Frequenzumformer 2 und an der linken Seite der Former von quarzstabilisierten Marken 3 befestigt.

An der hinteren Platte des Generatorblocks sind die Steckverbindungen des Eingangs ⊖ FREMD. MARKE und die Ausgänge ⊖ GEBER DER AUTOM, ⊖ ÜBERL. und ⊖ MARKEN (Abb.5) angeordnet.

Die Bezeichnung und Bestimmung von Steuer- und Anschlußorganen sind aus Tab. 2 ersichtlich.

Tabelle 2

Position in Abb. 4,5	Bezeichnung	Bestimmung
		An der Frontplatte
3	$F_{anf.}$ ($F_{нач.}$)	Drehknopf zum Einstellen der Anfangsfrequenz des Wobbelgenerators im Betrieb der Breitbandwobbelung
4	NETZ EIN (СЕТЬ ВКЛ.)	Kippschalter zum Einschalten der Netzspeisung
5	MAN. (РУЧ.)	Drehknopf zur Ausführung der manuellen Wobbelung
6	PERIODE s (ПЕРИОД s)	Schalter zum Umschalten der Perioden der automatischen und Einschaltung des Betriebs der manuellen Wobbelung
7	START (ПУСК)	Taste zum Auslösen der Wobbelung mit einer Periodendauer von 40 s
8	MARKE $F_{mittl.}$ (МЕТКА $F_{центр.}$)	Drehknopf zum Umstimmen der Marke im Betrieb der Breitbandwobbelung und zum Umstimmen der Mittelfrequenz im Betrieb

Position in Abb.4,5	Bezeichnung	Bestimmung
		der symmetrischen Wobbelung und beim Betrieb mit fremder Frequenzsteuerung
9	BETRIEBSART (РОД РАБОТЫ)	Schalter zum Umschalten der Breitbandwobbelung von der Anfangs- bis zur Endfrequenz, zur symmetrischen Wobbelung um die Mittenfrequenz, fremden Frequenzsteuerung des Wobbelgenerators
10	BAND (ПОЛОСА)	Drehknopf zur Regulierung des symmetrischen Wobbelbandes
11	BETRIEB (РЕЖИМ)	Schalter zum Umschalten der Betriebe der Modulation der Ausgangsspannung des Wobbelgenerators
12	$F_{end.}$ ($F_{кон.}$)	Drehknopf zum Einstellen der Endfrequenz des Wobbelgenerators im Betrieb der Breitbandwobbelung
13	MHz	Schalter zum Umschalten der Unterbereiche 0,5-610 Mhz und 610-2150 MHz
14	PEGEL (УРОВЕНЬ)	Drehknopf zur stetigen Regulierung des Pegels der Ausgangsspannung des Wobbelgenerators im Betrieb der automatischen Leistungsregulierung
15	AUTOM (АРМ)	Schalter zum Umschalten der Betriebe der automatischen Leistungsregulierung
16	⊖ FREMD.AUTOM (⊖ ВНЕШ. АРМ)	Steckverbindung des Einganges der fremden automatischen Leistungsregulierung
17	Δ dB	Attenuator zur Stufenregulierung des Pegels der Ausgangsspannung des Wobbelgenerators
18	⊖	Steckverbindung des Spannungsausganges des Wobbelgenerators
19	$F_{anf.}$ ($F_{нач.}$)	Taste der Anzeige der Anfangsfrequenz des Wobbelgenerators

Fortsetzung der Tabelle 2

Position in Abb.4,5	Bezeichnung	Bestimmung
20	MARKE $F_{mittl.}$ ($МЕТКА\ F_{центр.}$)	Taste der Anzeige der Mittenfrequenz des Wobbelgenerators
21	$F_{end.}$ ($F_{кон.}$)	Taste der Anzeige der Endfrequenz des Wobbelgenerators
	An der hinteren Platte	
1	⊂ ÜBERL. (⊂ ГЕТ.)	Ausgangs-Steckverbindung des 1250-MHz-Signals des Überlagerers
2	⊂ GEBER DER AUTOM. (⊂ ДАТЧИК АРМ)	Ausgangs-Steckverbindung eines NF-Signals, das proportional zur Ausgangsspannung des Wobbelgenerators ist
3	⊂ INDIKATOR (⊂ ИНДИКАТОР)	Ausgangs-Steckverbindung von NF-Signalen zur Steuerung des Anzeigers
4	⊃ FREMD. MARKE (⊃ ВНЕШ. МЕТКА)	Eingangssteckverbindung zur Formierung der Marke von einem Fremdgenerator
5	3A	Zwei Schmelzeinsätze
6	AUSTASTG. (БЛАНК.-ОТКЛ.)	Kippschalter zum Einschalten der Sperrung der Ausgangsspannung des Wobbelgenerators während des Rücklaufs der Ablenkung
7	70 V·A, 220 V, 50 Hz	Steckverbindung zum Anschluß des Speisekabels
8	⊃ FREMD. AM (⊃ ВНЕШ. АМ)	Eingang des Signals für die fremde Amplitudenmodulation der Ausgangsspannung des Wobbelgenerators
9	⊃ FREMD. FM (⊃ ВНЕШ. ЧМ)	Eingang des Signals für die fremde Frequenzsteuerung des Wobbelgenerators
10	⊂ 100 kHz	Ausgang eines 100-kHz-Signals (in der vorliegenden Ausführung nicht ausgenutzt)
11	⊂ MARKEN (⊂ МЕТКИ)	Ausgang der Marken

5.2. Anzeigeteil mit linear-logarithmischem Wandler

5.2.1. Wirkungsweise

Der Anzeigeteil mit dem linear-logarithmischen Wandler (im

folgenden "Anzeigeteil") ist zur visuellen Beobachtung der zu untersuchenden Amplitudenfrequenzkennlinie eines Vierpols bestimmt und wird in Geräten zur Untersuchung von Amplitudenfrequenzkennlinien angewendet.

Das elektrische Prinzipschaltbild des Anzeigeteils ist in Abb. 9 dargestellt.

Das Signal des zu untersuchenden Vierpols wird dem Eingang ⊖ des Kanals des Gleichstromverstärkers zugeführt, verstärkt und geht in den Kanal Y1 des Vierkanalumschalters des Oszillografenblocks ein. Zur Beobachtung von Amplitudenfrequenzkennlinien mit einem großen dynamischen Bereich der zu messenden Eingangssignalen (bis zu 40 dB) wird ein linear-logarithmischer Wandler

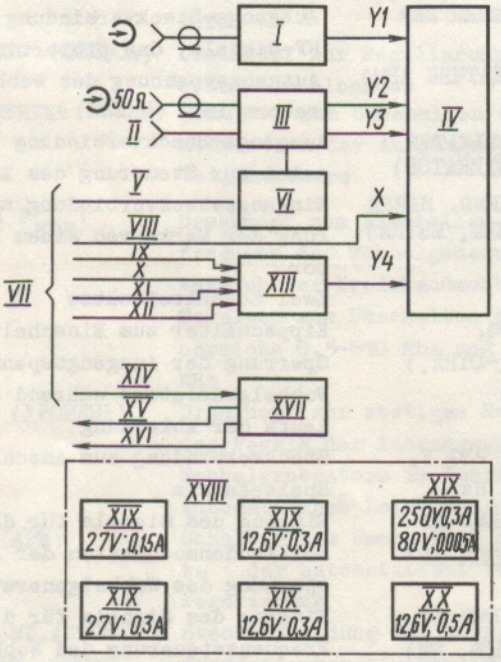


Abb. 9. Elektrisches Strukturbild des Anzeigeteils mit dem linear-logarithmischen Wandler: I - GsV; II - TASTKOPF; III - linear-logarithmischer Wandler; IV - Oszillografenblock; V - Signal des Korrektors; VI - Korrektor der Amplitudenfrequenzkennlinie; VII - vom Wobbelgenerator; VIII - Ablenkung; IX - MARKEN 1 MHz; X - MARKEN 10 MHz; XI - MARKEN 100 MHz; XII - FREMD. MARKE; XIII - Frequenzmarkenformer; XIV - umstellbare Stoppmarke; XV - Auslöseimpuls des Frequenzmessers; XVI - Stoppmarke; XVII - BUFW; XVIII - Speiseteil; XIX - Stabilisator; XX - Gleichrichter

angewendet. Der Wandler hat zwei Eingänge: einen angepaßten Eingang —⊖ 50 Ω und einen hochohmigen Tastkopf.

Die Horizontalablenkung erfolgt mit Sägezahnspannung, die vom Wobbelgenerator am X-Eingang des Oszillografenblocks eintrifft.

Im Anzeigeteil ist manuelle und automatische Unterbrechung der Frequenzwobbelung vorgesehen. Im Block zum Unterbrechen der Frequenzwobbelung durch die umstimmbare Stoppmarke wird ein Impuls mit Parametern erzeugt, die zum Auslösen eines fremden Frequenzmessers im Betrieb der automatischen Unterbrechung der Frequenzwobbelung erforderlich sind.

Die Frequenzablesung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre des Anzeigeteils erfolgt mit Hilfe von quarzstabilisierten Marken, die im Frequenzmarkenformer aus nichtformierten Marken, die vom Wobbelgenerator eingehen, formiert werden.

Der linear-logarithmische Wandler ist zur Umformung des Eingangs-Breitbandsignals in ein Festfrequenzsignal bestimmt, dessen Amplitude zu dieser des Eingangssignals proportional ist.

Das elektrische Prinzipschaltbild des linear-logarithmischen Wandlers ist in Abb. 10 dargestellt.

Der linear-logarithmische Wandler funktioniert nach dem Prinzip des automatischen Vergleiches eines demodulierten Breitbandsignals mit demoduliertem Festfrequenz-Bezugssignal, das entweder vom kombinierten Detektorkopf (beim Betrieb über den Eingang —⊖ 50 Ω) oder vom hochohmigen Detektorkopf (beim Betrieb über den Eingang TASTKOPF) eingeht. Die Vergleichsschaltung bildet ein Fehlersignal, das mit Hilfe des Gleichstromverstärkers verstärkt wird und den Verstärkungsfaktor des zu steuernden Verstärkers so reguliert, daß die Amplitude des Festfrequenzsignals (Bezugssignal) gleich der Amplitude des Eingangssignals ist. Dann wird das Bezugssignal in zwei Richtungen weitergeführt:

zum linearen Kanal, der einen linearen Verstärker, welcher das Signal bis zum für die lineare Demodulation erforderlichen Pegel verstärkt, einen linearen Detektor und einen Ausgangsverstärker beinhaltet;

zum logarithmischen Kanal, der einen logarithmischen ZF-Verstärker und einen Ausgangsverstärker aufweist.

Der Korrektor der Amplitudenfrequenzkennlinie bildet eine mit der Frequenzumstimmung des Wobbelgenerators synchrone demodulierte Spannung, deren Form und Polarität in erforderlichen Grenzen regelbar ist. Diese Spannung wird zur Änderung des Übertragungsfaktors des zu regelnden Verstärkers ausgenutzt.

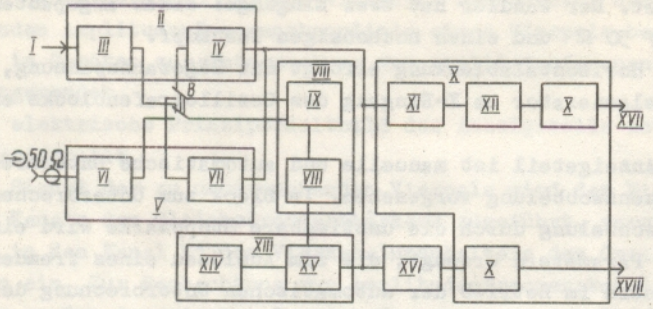


Abb. 10. Elektrisches Strukturbild des linear-logarithmischen Wandlers: I - TASTKOPF; II - Detektorkopf; III - Detektor 1; IV - Detektor 2; V - angepaßter Detektorkopf; VI - Detektor 3; VII - Detektor 4; VIII - GsV; IX - Vergleichsschaltung; X - Ausgangsverstärker; XI - linearer Verstärker; XII - linearer Detektor; XIII - linearer Umformer; XIV - Bezugsgenerator; XV - Steuerverstärker; XVI - logarithmischer ZF-Verstärker; XVII - zum Eingang Y2; XVIII - zum Eingang Y3

5.2.2. Elektrisches Prinzipschaltbild

Der Anzeigeteil mit dem linear-logarithmischen Wandler (s. 2.043.029 33 im Album) besteht aus Baugruppen und Einheiten, deren elektrische Prinzipschaltbilder weiter unten beschrieben werden.

5.2.2.1. Gleichstromverstärker (GsV)

Der Gleichstromverstärker GsV (s. 5.032.146 33 im Album) ist zur Vorverstärkung des Eingangssignals bestimmt, das vom Eingang ⊖ GsV des Gerätes eingeht. Die erste Stufe des Gleichstromverstärkers ist nach einer Differentialschaltung aus Feldeffekttransistoren 504HT3A (MC1) aufgebaut, in deren Source-Stromkreis ein Transistor T1 eingefügt ist, der als Stromstabilisator dient. Die Anwendung von Feldeffekttransistoren in der ersten Stufe des Gleichstromverstärkers gewährleistet einen hohen Eingangswiderstand. Die zweite Stufe des Gleichstromverstärkers stellt einen Operationsverstärker mit Mikroschaltung MC2 Typ 140УД1A dar, der mit einer Gegenkopplung über den Widerstand R8 versehen ist. Der Widerstand R14 ist zum Abgleich des Gleichstromverstärkers bestimmt.

5.2.2.2. Kombinierter Detektorkopf

Der kombinierte Detektorkopf (s. 2.245.092 33 im Album) ist für die Demodulation des Eingangs HF-Signals bestimmt.

Der kombinierte Detektorkopf stellt zwei Einweggleichrichter dar, die mit Dioden 2A104AP (Д1,Д2) bestückt sind. Die Eingänge der Gleichrichter sind an 50-Ω-Wellenwiderstand (R1, R2) ange-

paßt. Am Ausgang der Gleichrichter sind Filterkapazitäten C1, C2 angeordnet.

5.2.2.3. Gleichstromverstärker (des linear-logarithmischen Wandlers)

Der Gleichstromverstärker (s. 5.032.151 Э3 im Album) ist zum Vergleichen und Verstärken von Signalen bestimmt, die von Detektorköpfen des linear-logarithmischen Wandlers eingehen. Zur Erzielung eines höheren Eingangswiderstandes ist die Vergleichsschaltung mit Feldeffekttransistoren 504НТ3А (МС1) bestückt. Zur Verminderung der Temperaturdrift ist die Vergleichsschaltung in einem Thermostat untergebracht. Der Gleichstromverstärker ist auf der Mikroschaltung 140УД1Б (МС2) aufgebaut. In der Thermostateinrichtung ist ein Gleichstromverstärker eingesetzt, der aus Transistoren Т1, Т2 (2Т301Ж), Т3 (2Т203В), Т4 (1Т403Г) aufgebaut ist. Als Thermogeber ist ein Thermowiderstand R9 angewendet.

5.2.2.4. Linearer Wandler

An der Schaltungsplatte des linearen Wandlers (s. 5.406.158 Э3 im Album) sind ein Referenzquarzgenerator und ein steuerbarer Verstärker angeordnet.

Der 3,5-MHz-Referenzquarzgenerator ist nach der kapazitiven Dreipunktschaltung mit Dioden Т1, Т2 (1Т308В) aufgebaut. Zur Frequenzstabilisierung ist ein Quarzresonator für 3,5 MHz angewendet.

Der steuerbare Verstärker besteht aus einer steuerbaren Stufe mit Mikroschaltung 228УВ2 (МС), einer Widerstandsverstärkerstufe mit Transistor Т3 (1Т308В) und einem Emitterfolger mit Transistor Т4 (1Т308В).

5.2.2.5. Ausgangsverstärker

An der Schaltungsplatte des Ausgangsverstärkers (s. 5.032.147 Э3 im Album) sind ein linearer Verstärker, ein linearer Detektor sowie Ausgangsverstärker des logarithmischen und linearen Kanals angeordnet. Der lineare Verstärker ist aus Mikroschaltungen МС1 (228УВ2) und МС2 (122УН1В) aufgebaut.

Der lineare Detektor ist nach einer Reihenschaltung mit der Diode Д3 (Д18) aufgebaut. Zur Vergrößerung des Maßstabs ist die Belastung des linearen Detektors unterteilt und wird mit einem Schalter an der Frontplatte umgeschaltet.

Die Ausgangsverstärker der linearen und logarithmischen Kanäle(МС4, МС3) sind mit der Mikroschaltung 140УД1А bestückt. Diese Verstärker sind zur Verstärkung von Signalen der linearen und logarithmischen Kanäle bis zu einem Pegel, der der Gesamtablenkung des Strahls am Bildschirm des Oszillografenblocks entspricht, sowie zur Regulierung der Vertikalablenkung des Strahls bestimmt.

5.2.2.6. Logarithmischer ZF-Verstärker

Der logarithmische ZF-Verstärker (s. 5.031.035 ЭЗ im Album) ist zur Verstärkung der Signale der 3,5-MHz-Zwischenfrequenz und Umformung des linearen Maßstabs in den logarithmischen bestimmt. Der logarithmische ZF-Verstärker ist nach der Schaltung der parallelen Addierung von demodulierten Signalen ausgeführt und besteht aus sechs gleichartigen Resonanzstufen mit Transistoren 2T325B. Jede Stufe stellt einen Begrenzer dar, der nach der Emittergrundschaltung des Transistors aufgebaut ist. Die Demodulation des Signals erfolgt in jeder Stufe durch einen Detektor nach der Verdoppelungsschaltung. Die demodulierten Spannungen werden an einem gemeinsamen Belastungswiderstand (R55) addiert. Der Verstärkungsfaktor jeweiliger Stufe wird mit einem Widerstand (R9, R18, R27, R36, R45 bzw. R54) reguliert.

5.2.2.7. Korrektor der Amplitudenfrequenzkennlinie

Der Korrektor der Amplitudenfrequenzkennlinie enthält zwei Baugruppen: Generator (s. 5.411.121 ЭЗ im Album) und Korrektor (s. 5.284.035 ЭЗ im Album).

Der Generator besteht aus einem Steuergenerator, vier gleichartigen Resonanzverstärkern mit elektrisch umstimmbarer Resonanzfrequenz (У1-У4) und einem Gleichstromverstärker. Der Steuergenerator ist mit dem Transistor T2 (2T312Б) bestückt und nach der induktiven Dreipunktschaltung aufgebaut. Die Schwingfrequenz beträgt ca. 2 MHz, der Ausgangspegel im Kontrollpunkt КТ1 ca. 60 mV. Vom Generator gelangt die Spannung an vier Verstärker mit steuerbarer Resonanzfrequenz der Schwingkreise. Der Resonanzverstärker ist auf dem Transistor T1 (2T312Б) mit nachgeschaltetem Resonanzschwingkreis aufgebaut, der durch die Kapazitäten der Zenerdioden Д1, Д2 (Д8I4Г) (elektrisch steuerbaren Kapazitäten) und die Induktivität L1 gebildet ist. Die Verstärkung der Stufe wird mit dem Widerstand R9 reguliert. Die Ausgangsspannung wird an zwei Detektoren Д3, Д4 und Д5, Д6 (Д9Г) mit positiver und negativer Polarität der Ausgangsspannung gegeben, die nach einer Schaltung der Spannungsverdoppelung aufgebaut sind. Als Belastung für beide Detektoren dient ein Widerstand, der an der Schaltungsplatte des Korrektors (5.284.035) angeordnet, an die Frontplatte herausgeführt und mit der Aufschrift AMPL. versehen ist. Dem Verstärker werden zwei Spannungen zur Regulierung der Resonanzfrequenz des Schwingkreises zugeführt: eine konstante Spannung (an den Kontakt 12 der Schaltungsplatte) von der Schaltungsplatte des Korrektors, die durch einen Widerstand mit der Aufschrift LAGE reguliert wird, und eine andere Spannung (an den Kontakt 14 der Schaltungsplatte), die die Frequenz des Wobbelgenerators steuert. Die Größe dieser Spannung wird mit Hilfe eines Widerstandes des Korrektors mit der Aufschrift BREITE reguliert.

Durch die Regulierung des Widerstandes LAGE wird die Spannung an den Zenerdioden Д1, Д2, die Resonanzfrequenz der Abstimmung des Schwingkreises und somit die Lage der Resonanzkurve am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre nach der X-Achse geändert. Mit dem Widerstand BREITE wird die Amplitude der Spannung, die die Frequenz des Wobbelgenerators steuert, und dadurch die Geschwindigkeit der Umstimmung der Resonanzfrequenz des Schwingkreises und somit die Breite der Resonanzkurve am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre reguliert. Durch die Regulierung des Widerstandes A AMPL. wird die Größe und die Polarität der von den Detektoren abgegriffenen Spannung bzw. die Amplitude der Resonanzkurve am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre geändert. Durch die Regulierung der Widerstände LAGE, BREITE, AMPL. sämtlicher vier umstimmbaren Verstärker wird bei der Eichung eine Kompensation der Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie durch entsprechende Anordnung der vier Resonanzkurven erreicht.

Der Gleichstromverstärker dient zur Verstärkung der die Frequenz des Wobbelgenerators steuernden Spannung. Sie trifft vom Wobbelgenerator an den Kontakt 30 der Schaltungsplatte ein. Der Verstärker ist aus einer Mikroschaltung des Operationsverstärkers MC (140УДІБ) und zwei Transistoren Т3 (П308) und Т4 (2Т203Г) aufgebaut. Die verstärkte Spannung vom Ausgang des Verstärkers (Kontakt 20 der Schaltungsplatte) wird den Widerständen des Korrektors BREITE zugeführt.

5.2.2.8. Frequenzmarkenformer

Der Frequenzmarkenformer (s. 5.084.115 33 im Album) ist zur Formierung von in bezug auf die Amplitude und Breite genormten Frequenzmarken mit einem Abstand von 1, 10 und 100 MHz sowie von kombinierten Marken der Art 1+10 und 10+100 MHz bestimmt. Die Frequenzmarken 1, 10, 100 MHz, die vom Wobbelgenerator als Nullschwebungen eingehen, werden von dem an der Frontplatte des Anzeigeblocks angeordneten Schalter MARKEN MHz umgeschaltet und gelangen an einen Dreikanal-Former. Das Vorhandensein eines Dreikanal-Formers und die entsprechende Umschaltung mit dem Schalter ermöglichen es, Marken folgender Kombinationen auf dem Bildschirm des Anzeigers darzustellen: 1 und 10 MHz, 10 und 100 MHz sowie Marken beliebiger der Folgeintervalle getrennt. Sämtliche drei Formerkanäle sind gleichartig aufgebaut. Jeder Kanal des Formers besteht aus einem Begrenzer des minimalen Signals (Dioden ДІ, Д2, Д3, einer Verstärkerstufe, die aus einer Mikroschaltung І22УНІА (МС1, МС2, МС3) aufgebaut ist, einem Amplitudendetektor (Dioden Д4 und Д5, Д6 und Д8, Д7 und Д9), einem Komparator mit einer regelbaren Ansprechschwelle, der mit einem Operationsverstärker І40УДІБ (МС4,

MC5, MC6) bestückt ist. Die Frequenzmarken der Art "Nullschwebungen" gehen durch den Begrenzer von minimalen Signalen, wo sie von parasitären Frequenzmarken, deren Pegel 0,3 - 0,4 V nicht übersteigt, gereinigt werden, werden verstärkt, demoduliert und gelangen an den Komparator. Durch die Einstellung der entsprechenden Ansprechschwelle des Komparators (mit Hilfe der Widerstände R17, R18, R19) wird sowohl die Beseitigung der gebliebenen parasitären Marken als auch die Regulierung der Impulsbreite am Ausgang des Komparators erzielt, welche die Breite der formierten Marken bestimmt. Der formierte Impuls gelangt an einen Widerstandsaddierer (Widerstände R27, R28, R30). Die in den Addierer eingehenden Frequenzmarken stellen Rechteckimpulse mit einer schmalen Einsattelung in der Impulsmitte dar. Eine kombinierte Frequenzmarke besteht aus der Summe zweier einzelnen in der Breite und Amplitude unterschiedlichen Frequenzmarken und stellt einen Rechteckimpuls mit je einer Stufe an beiden Flanken dar.

5.2.2.9. Block zum Unterbrechen der Frequenzwobbelung (BUFW)

Der Block (s. 5.173.141 ЭЗ im Album) ist zur Erzielung einer hellen umstimmbaren Marke auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre und zum Formieren eines Impulses mit Parametern, die zum Auslösen eines fremden digitalen Frequenzmessers erforderlich sind, bestimmt. BUFW arbeitet nur im Betrieb der automatischen Unterbrechung der Frequenzwobbelung. Als Hauptbaugruppen des Blocks dienen zwei Univibratoren, die aus Mikroschaltungen 218АГ1 (MC2, MC3) und ein Umschalter, der mit einem Feldeffekttransistor 2П103В (T3) bestückt ist. Die Univibratoren MC2 und MC3 werden durch Impulse der umstimmbaren Stoppmarke ausgelöst, die vorher durch Verstärker verstärkt sind, welche aus MC1 (122УДІБ), T1 und T2 (1Т308В) aufgebaut sind. Der Univibrator MC2 bildet Impulse zur Steuerung des Umschalters T3, der Univibrator MC3 bildet Impulse zur Auslösung eines fremden digitalen Frequenzmessers, und die Transistoren T4, T5 (1Т308В) dienen zur Verstärkung dieser Impulse. Im Betrieb der automatischen Unterbrechung der Frequenzwobbelung trifft die umstimmbare Stoppmarke am Umschalter (T3) ein. Im Zeitpunkt des Eingangs des Steuerimpulses am Umschalter, wird die umstimmbare Stoppmarke umgeschaltet und geht in den Wobbelgenerator zur Unterbrechung der Wobbelung für eine Zeit ein, die gleich der Dauer des Steuerimpulses ist. Der Widerstand R15 dient zur Vereinigung des Anfangszeitpunktes der Unterbrechung der Wobbelung im manuellen und im automatischen Betrieb.

5.2.2.10. Oszillografenblock

Der Oszillografenblock (БО) (s. 5.049.002 ЭЗ im Album) ist zur visuellen Beobachtung von Frequenzkennlinien bestimmt.

Das elektrische Strukturschaltbild des Oszillografenblocks ist in Abb. 11 dargestellt. Der Block beinhaltet:

Ablenkverstärker;
Hochspannungsteiler;
Hochspannungs-Speiseteil;
Elektronenstrahlröhre.

An der Schaltungsplatte des Ablenkverstärkers (s.5.039.027 93 im Album) sind angeordnet: Generator für 120 kHz, binärer Zähler, Dechiffriereinrichtung, Vierkanalumschalter des Y-Kanals, Gleichstromverstärker der X- und Y-Kanäle und Verstärker von Austastimpulsen.

Der Generator ist auf der Basis der Mikroschaltung MC1 (218ТР1) aufgebaut. Das ist ein selbsterregter Multivibrator, der Rechteckimpulse mit einer Frequenz von ca. 120 kHz erzeugt.

Der binäre Zähler ist aus zwei Triggern MC2 (133ТМ2) nach dem üblichen Schema aufgebaut. Die Spannungen beider Triggerzweige gehen in die Dechiffriereinrichtung ein.

Die Dechiffriereinrichtung besteht aus vier 2UND-NICHT-Schaltungen (MC3 133ЛА8) mit offenen Kollektorausgängen. In Kollektorstromkreisen sämtlicher Schaltungen liegen Impulstransformatoren Tp1, Tp2, Tp3, Tp4 vom Typ ТИМ-187. Die Transformatoren ТИМ-187 besitzen zwei Wicklungen. Die eine dient als eine Primärwicklung,

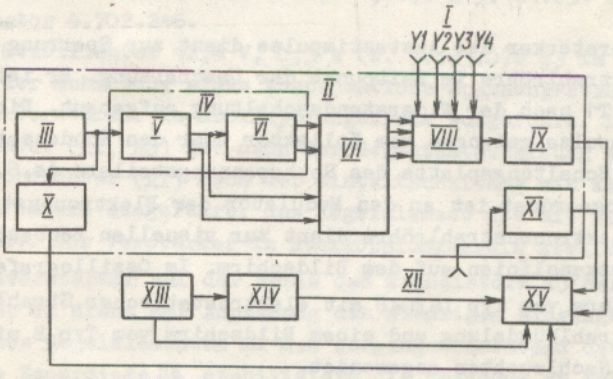


Abb. 11. Elektrisches Strukturbild des Oszillografenblocks: I - Eingänge der Kanäle Y; II - Ablenkverstärker; III - Generator 120 kHz; IV - binärer Zähler; V - Trigger 1; VI - Trigger 2; VII - Dechiffrator; VIII - Vierkanal-Umschalter Y; IX - GsV Y; X - Verstärker von Austastimpulsen; XI - GsV X; XII - Eingang des X-Kanals; XIII - Hochspannungs-Speiseteil; XIV - Hochspannungsteiler; XV - Elektronenstrahlröhre

während die Rechteckimpulse der anderen zur Umschaltung der Kanäle Y1, Y2, Y3, Y4 ausgenutzt werden.

Der Vierkanalumschalter des Y-Kanals dient zur Aufspaltung des Strahls der Elektronenstrahlröhre auf vier Kanäle. Die Umschalter sind aus integralen Unterbrechern vom Typ 124КТ1Б (МС4-МС7) aufgebaut.

Die Gleichstromverstärker des Y- und des X-Kanals sind nach gleichartigen Schaltungen mit Transistoren T2-T5 bzw. T6-T9 aufgebaut. Das sind Differenzverstärker, bei denen in jedem Arm je zwei in Reihe geschalteten Transistoren vom Typ 2Т602Б liegen. An beiden Armeingängen sind Emitterfolger vorgesehen, die aus Mikroschaltungen МС10 217НТ2 aufgebaut sind. Die Verstellung des Strahls über den Bildschirm der Elektronenstrahlröhre erfolgt durch die Regulierung der Basisspannung der Emitterfolger (МС10) mit Widerständen ↕ und ↔ , deren Achsen an die Frontplatte herausgeführt sind. Die Widerstände R24 und R39, die an der Schaltungsplatte angeordnet sind, dienen zur Kompensation der Nichtorthogonalität der Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre. Im Verstärker des Y-Kanals ist die Herausführung des Strahls aus dem Bereich des Bildschirmes während des Rücklaufs der Ablenkung vorgesehen. Die Herausführung des Strahls erfolgt durch einen negativ gepolten Impuls mit einer Amplitude von mindestens 5 V, der an den Kontakt 10 der Steckverbindung ШІ gegeben wird und dann über R16 und Д5 an die Basis des Emitterfolgers des Vertikalablenkverstärkers Y gelangt.

Der Verstärker der Austastimpulse dient zur Sperrung der Elektronenstrahlröhre im Zeitpunkt der Umschaltung. Er ist mit Transistor T1 nach der Widerstandsschaltung aufgebaut. Die verstärkten Impulse gelangen vom Kollektor über den Kondensator C2,33 der an der Schaltungsplatte des Hochspannungsteilers (s.6.121.113 im Album) angeordnet ist an den Modulator der Elektronenstrahlröhre.

Die Elektronenstrahlröhre dient zur visuellen Beobachtung von Frequenzkennlinien auf dem Bildschirm. Im Oszillografenblock ist eine Röhre vom Typ І6Л04В mit elektrostatischer Strahlablenkung und Strahlbündelung und einem Bildschirm vom Typ B mit längerem gelbem Nachleuchten angewendet.

Der Hochspannungs-Speiseteil У2 (s. 2.087.177 33 im Album) gewährleistet zusammen mit der Schaltungsplatte des Hochspannungsteilers (6.121.113) die normale Betriebsart der Elektronenstrahlröhre. Der Hochspannungsteil erzeugt zwei Spannungen: plus 6000 und minus 2000 V. Er funktioniert nach dem Prinzip der Umformung einer Gleichstrom-Niederspannung in Wechselstrom-Niederspannung, die danach mit einem Transformator bis zur erforderlichen Größe erhöht und wieder gleichgerichtet wird.

Der Hochspannungsteiler У1 ist mit Widerständen vom Typ ОМЛТ bestückt.

5.2.2.11. Speiseteil

Der Speiseteil arbeitet vom Netz mit einer Spannung von (220±22) V und einer Frequenz von (50±0,5) Hz. Die Ausgangsspannungen und ihre Parameter sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3

Ausgangsspannung, V	Einstelltoleranz, V	Laststrom, mA	Amplitude der Pulsation, mV	Instabilität, %	
				durch eine Änderung der Netzspannung um ±10 %	durch eine Temperaturänderung um ±10 °C
+12,6	0,12	150	2	0,03	0,5
-12,6	0,12	100	2	0,03	0,5
+27	0,27	100	2,7	0,03	0,5
-27	0,27	300	2,7	0,03	0,5
+80	5	5	50	0,1	1,5
+250	20	25	100	0,1	1,5

Der Speiseteil besteht aus Stabilisatoren 27 V, 0,15 А 5.123.074, 27 V, 0,3 А 5.123.075, zwei Stabilisatoren 12,6 V, 0,3 А 5.123.076, einem Stabilisator 250 V, 0,3 А und 80 V, 0,005 А 5.123.071, einem Gleichrichter 12,6 V, 0,5 А 5.121.034 und einem Transformator 4.702.246.

Der Stabilisator 12,6 V, 0,3 А (s. 5.123.076 Э3 im Album) ist nach der Schaltung eines Kompensations-Spannungsstabilisators mit einem Verstärker im Rückkopplungskreis ausgeführt. Der Hauptgleichrichter (Д2, Д3) ist nach der Gegentaktschaltung und der Hilfsgleichrichter (ДІ) nach der Eintaktschaltung mit kapazitiven Glättungsfiltern ausgeführt. Das Regelelement ist mit Transistor Т1 bestückt. Der Verstärker im Rückkopplungskreis stellt einen Einstufenverstärker auf der Basis des Transistors Т3 dar. Der Transistor Т2 dient zur Anpassung des niedrigen Eingangswiderstandes des Regelelementes an den Ausgangswiderstand des Verstärkers. Die Zenerdiode Д4 stabilisiert die Spannung am Kollektor des Transistors Т2. Als Bezugsspannungsquelle dient die Zenerdiode Д5. Die Diode Д6 dient zur thermischen Kompensation. Der Kondensator С7 ist zur Verhinderung einer Selbsterregung des Stabilisators bestimmt. Der regelbare Widerstand R5 dient zur Regulierung der Ausgangsspannung des Stabilisators im Bereich ±1 V.

Der Stabilisator 27 V, 0,15 А (s. 5.123.074 Э3 im Album) unterscheidet sich vom Stabilisator 12,6 V, 0,3 А 5.123.076 ledig-

lich dadurch, daß als Bezugsspannungsquelle zwei in Reihe geschalteten Zenerdioden Д5, Д6 Д8I4A und als Thermokompensationsdiode drei in Reihe geschalteten Zenerdioden Д7,Д8,Д9 vom Typ Д8I4A dienen.

Der Stabilisator 27 V, 0,3 A (s. 5.123.075 Э3 im Album) unterscheidet sich vom Stabilisator 27 V, 0,15 A 5.123.074 dadurch, daß das Regelelement auf der Basis eines Zwillingstransistors T1, T2 aufgebaut ist.

Die Stabilisatoren 250 V, 0,03 A und 80 V, 0,005 A sind nach der Schaltung eines Parameterstabilisators ausgeführt. Der Gleichrichter ist nach der Brückenschaltung mit Dioden Д1-Д4 МД2I8 ausgeführt. Das Glättungsfilter ist kapazitiv ausgeführt. Als Regelelement sind zwei in Reihe geschalteten Transistoren T1 und T2 angewendet. Die Vorspannung wird an die Basis T2 vom Spannungsteiler R2, R5 gegeben. Die stabilisierte 250-V-Spannung wird von drei in Reihe geschalteten Zenerdioden Д6,Д7, Д8 und die stabilisierte 80-V-Spannung von der Zenerdiode Д8 Д8I7B abgegriffen.

Der Gleichrichter 12,6 V, 0,5 A (s. 5.121.034 Э3 im Album) ist nach der Gegentaktschaltung mit einem kapazitiven Glättungsfilter ausgeführt. Seine Ausgangsspannung wird für die Arbeit des Thermostabilisators für den Gleichstromverstärker 5.032.151 ausgenutzt.

5.2.3. Aufbau

Baulich ist der Anzeigeteil mit dem linear-logarithmischen Wandler als ein Tischgerät mit Außenmaßen 480x160x475 mm ausgebildet. Die äußere Gestaltung des Gerätes ist aus dem Foto der Außenansicht des Gerätes XI-43 (Abb. 1) ersichtlich. Der Anzeigeteil mit dem linear-logarithmischen Wandler besteht aus folgenden baulichen Haupteinheiten:

Oszillografenblock;

Gestell mit gedruckten Leiterplatten und Verdrahtung;

Frontplatte mit Radiobauelementen und Verdrahtung;

hinterer Platte mit Radiobauelementen und Verdrahtung;

Netztransformator.

Die Anordnung der Baueinheiten des Blocks ist aus Abb. 12 ersichtlich. Der Oszillografenblock stellt baulich einen geschweißten Kasten mit einem gegossenen Boden dar, beinhaltend:

gedruckte Leiterplatten des Ablenkverstärkers und des Hochspannungsteilers;

Hochspannungs-Speisequelle;

Elektronenstrahlröhre mit magnetischer Abschirmung;

Widerstände zur Regulierung der Helligkeit, Strahlbündelung und Ablenkungen;

Steckverbindung für den Anschluß des Oszillografenblocks an die übrigen Einheiten des Anzeigeteils mit dem linear-logarithmischen Wandler;

Kabelbaum zur Verbindung der oben genannten Teile.

Der Oszillografenblock ist durch vier Schrauben mit dem Anzeigeteil von unten, einer seitlichen Schraube und vier Buchsen von vorn befestigt. Wenn erforderlich, kann der Oszillografenblock nach dem Trennen der Steckverbindung und Lösen der genannten Befestigungsteile durch eine Bewegung rückwärts und nach oben aus dem Anzeigeteil herausgenommen werden. Beim Einbau ist der

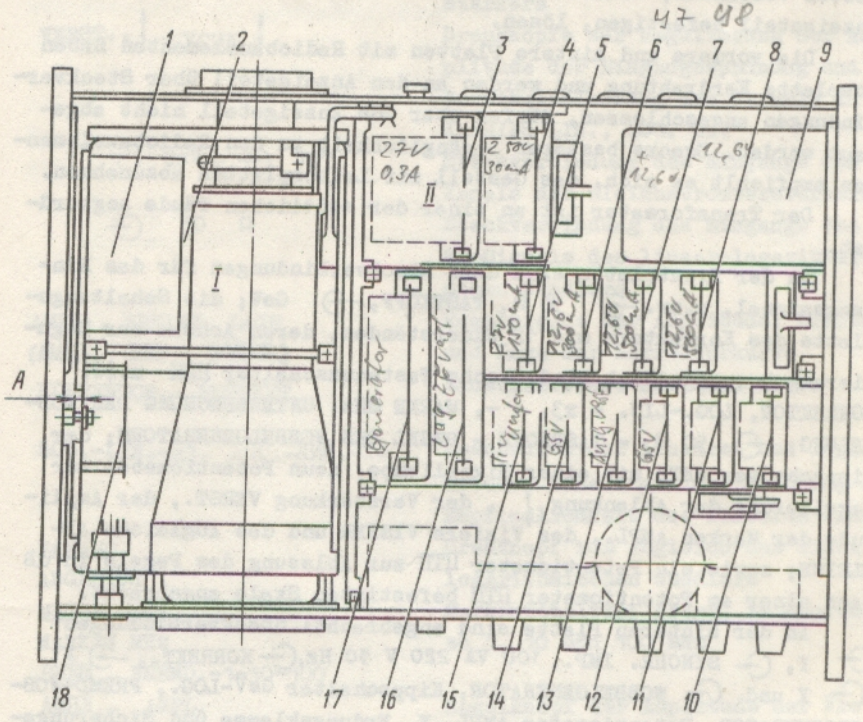


Abb. 12. Anordnung der Einheiten des Anzeigeteils mit dem linear-logarithmischen Wandler. Gesamtdraufsicht: I - Oszillografenblock; II - Gestell mit gedruckten Leiterplatten und Verdrahtung 1 - Hochspannungs-Speiseteil; 2 - Ablenkverstärker; 3 - Stabilisator 27 V, 0,3 A; 4 - Stabilisator 250 V, 0,03 A; 80 V, 0,005 A; 5 - Stabilisator 27 V, 0,15 A; 6 - Stabilisator 12,6 V, 0,3 A; 7 - Stabilisator 12,6 V, 0,5 A; 8 - Gleichrichter 12,6 V, 0,5 A; 9 - Transformator; 10 - Frequenzmarkenformer; 11 - BUFW; 12, 14 - GsV; 13 - Ausgangsverstärker; 15 - linearer Umformer; 16 - logarithmisches ZF-Verstärker; 17 - Generator; 18 - Leiterplatte

Oszillografenblock vor der Befestigung so auszurichten, daß der Spalt A (Abb. 12) höchstens 2 mm beträgt. Dieser Spalt ist durch Anziehen der Bolzenschraube zu regulieren, nachdem alle übrigen Befestigungsteile des Oszillografenblocks angezogen sind.

Das Gestell stellt zwei Bügelreihen für gedruckte Leiterplatten dar, die mit Hilfe von drei Wänden miteinander verschraubt sind. Wenn erforderlich, kann das Gestell mit Leiterplatten und Verdrahtung aus dem Anzeigeteil herausgenommen werden. Hierzu muß man die Steckverbindungen, die die Verdrahtung mit anderen Baueinheiten verbinden, trennen und sechs Schrauben, die das Gestell im Anzeigeteil befestigen, lösen.

Die vordere und hintere Platten mit Radiobauelementen haben komplette Verdrahtung und werden an den Anzeigeteil über Steckverbindungen angeschlossen, dürfen aber vom Anzeigeteil nicht abgebaut werden. Zwecks besseren Zugänglichkeit zu den Radiobauelementen empfiehlt es sich, das Gestell mit Leiterplatten abzunehmen.

Der Transformator ist an einer der seitlichen Wände angeordnet.

An der Frontplatte sind drei Steckverbindungen für das Eingangssignal, u.zw. ⊖ 50 Ω, TASTKOPF, ⊖ GsV; die Schaltungsplatte des Korrektors mit 12 Widerständen, deren Achsen zur Regulierung herausgeführt sind, sechs Tastenumschalter П2К u.zw. KORREKTOR, LOG.-LIN. - x3, + -, MARKE MHz, UNTERBRECHUNG DER WOBBELUNG, ⊖ 50 Ω - TASTKOPF - PEGEL DES WOBBELGENERATORS; der Kippschalter NETZ mit einer Signallampe; neun Potentiometer zur Regulierung der Ablenkung ↕, der Verstärkung VERST., der Amplitude der Marken AMPL., des Visiers VISIER und des Abgleichs ABGLEICH; sowie ein Potentiometer ПТП zur Ablesung des Pegels in dB nach einer am Potentiometer ПТП befestigten Skale angebracht.

An der hinteren Platte sind angebracht: Steckverbindungen ⊖ Y, ⊖ SYNCHR. IMP., 100 VA 220 V 50 Hz, ⊖ KORREKT., ⊖ X, ⊖ X und ⊖ WOBBELGENERATOR, Kippschalter GsV-LOG., FREMD-WOBBELGENERATOR, Potentiometer AMPL. X, Erdungsklemme und Sicherungshalterungen.

Die Bezeichnung und Bestimmung von Steuer- und Anschlußorganen sind in Tab. 4 zusammengestellt.

Tabelle 4

Bezeichnung	Benennung
	An der Frontplatte
⟷	Regelorgan der Horizontalablenkung des Strahls

Fortsetzung der Tabelle 4

Bezeichnung	Benennung
↕	Regelorgan der Vertikalablenkung des Strahls
⊙	Regelorgan der Strahlbündelung
☼	Regelorgan der Strahlhelligkeit
+, -	Umschalter der Polarität des Eingangssignals im Kanal des Gleichstromverstärkers
VERST., ↕ - УСИЛ. ↕	Drehknöpfe zur Regulierung der Amplitude der Eingangsspannung und der Vertikalablenkung des Strahls in Kanälen LIN., LOG. GsV
⊖ GsV - ⊖ УПТ	Steckverbindung des Eingangs des Kanals des Gleichstromverstärkers
⊖ 50 Ω	Steckverbindung des Eingangs des HF-Signals des linear-logarithmischen Wandlers
AMPL., BREITE, LAGE (АМПЛ., ШИР., ПОЛОЖ.)	Regelorgane der Amplitude, Breite und Lage der Korrekturkurve
KORREKTOR - КОРРЕКТ.	Einschalttaste des Korrektors
LOG.-LIN.-x3- ЛОГ.-ЛИН.-x3	Umschalter der linearen und logarithmischen Kanäle und der Erhöhung der Empfindlichkeit des linearen Kanals
БАЛАНС ABGLEICH	Drehknopf zum Abgleich des linear-logarithmischen Wandlers
МЕТКИ MHz MARKEN MHz ВНЕШ.- FREMD.-1-10-100	Markenschalter: fremd, in Stufen zu 1, 10 und 100 MHz
АМПЛ.- AMPL.	Regelknopf der Amplitude der Frequenzmarken
ОСТАНОВКА КАЧАНИЯ АВТ.- РУЧ. UNTERBRECHUNG DER WOBBELUNG AUT.-MAN.	Umschalter der Betriebsart der Unterbrechung der Frequenzwobbelung
СЕТЬ- NETZ	Netzkippschalter
ВИЗИР - VISIER dB	Drehknopf zur Ablesung von bezogenen Amplituden beim Betrieb mit linear-logarithmischem Wandler
ПРОБНИК- TASTKOPF	Steckverbindung für den Anschluß eines hochohmigen Detektorkopfes des linear-logarithmischen Wandlers

Fortsetzung der Tabelle 4

Bezeichnung	Benennung
⊖ 50 Ω - ПРОБНИК ГКЧ ⊖ 50 Ω - TASTKOPF-PEGEL WG	Schalter zum Einschalten des angepaßten 50-Ω-Einganges, des hochohmigen Einganges oder des Eichpegels
	An der hinteren Platte:
⊂ ГКЧ ⊂ WG	Steckverbindung für den Anschluß an den Wobbelgenerator
100 V·A ~ 220 V 50 Hz	Speisekabel für den Anschluß der Netzspannung
⊕	Erdungsklemme
⊂ СИНХР. ИМП. (SYNCHR. IMP.)	Steckverbindung des Ausganges des Synchronimpulses
⊂ КОРРЕК. ⊂ KORREK.	Steckverbindung der Ausgangsspannung, die mit der Ablenkspannung synchron ist
УПТ-ЛОГ. GsV-LOG.	Kippschalter für den Anschluß ⊂ Y an den Ausgang der Kanäle GsV bzw. LOG.
⊂ Y	Steckverbindung für den Anschluß eines Selbstschreibers
АМПЛ. X AMPL. X	Regelorgan der Ablenkamplitude
⊂ X	Steckverbindung des Ausganges der Ablenkspannung
ВНЕШ. ГКЧ FREMD - WG	Kippschalter der Ablenkung: fremd oder intern (vom Wobbelgenerator)
⊖ X	Steckverbindung des Einganges der Fremdablenkung
	Am oberen Deckel:
АСТИГ. ASTIG.	Bohrung zur Regulierung des Astigmatismus des Elektronenstrahls der Elektronenstrahlröhre mit dem Potentiometer R4

5.3. Fremde UHF-Baugruppen

5.3.1. Detektorköpfe

Der Detektorkopf 2.245.091-01 (s. 2.245.091 33 im Album) weist eine flache Konstruktion auf und ist nach der Schaltung des in Reihe geschalteten Detektors auf der Basis der Diode 2A201A ausgeführt. Die Anpassung in einem breiten Frequenzband erfolgt

mit dem Widerstand C1-10-0,125-49,9 Ω, der am Ausgang des Kopfes angeordnet ist. Das Spannungs-Stehwellenverhältnis des Kopfes beträgt bis zu 1250 MHz höchstens 1,2.

Der Durchführungs-Detektorkopf (s. 2.245.094 33 im Album) kann in einen Koaxialkanal mit einem Querschnitt von 7/3 mm eingefügt werden, ohne eine merkliche Verstimmung in ihn einzuführen (Spannungs-Stehwellenverhältnis ≤ 1,2).

Der hochohmige Detektorkopf (s. 5.436.019 33 im Album) stellt zwei sinusförmige mit Dioden Д18 bestückte Detektoren und ist zur Demodulation eines HF-Signals bei der logarithmischen Betriebsart bestimmt.

Der hochohmige Detektorkopf 5.436.020-01 (s. 5.436.020 33 im Album) stellt einen HF-Detektor dar, der nach einer Spannungs-Verdoppelungsschaltung aus den Dioden Д1 und Д2 vom Typ Д18 aufgebaut ist.

5.3.2. Attenuatoren-Übergänge

Die flachen Attenuatoren-Übergänge (s. 2.727.125 33 und 2.727.126 33 im Album) sind zur Ermöglichung der Messung des Übertragungsfaktors in Kanälen mit einem Wellenwiderstand von 75 Ohm bestimmt und aus Widerständen C2-10-0,125 W aufgebaut. Der Attenuator 2.727.125 ist nach der L-förmigen Schaltung aufgebaut und weist eine Abschwächung von ca. 6 dB auf. Der Attenuator-Übergang 2.727.126 ist mit einem 25-Ohm-Widerstand bestückt und kann nur für die Anpassung eines UHF-Leistungsempfängers mit einem Eingangswiderstabd von 50 Ω (Detektorkopf 2.245.091-01) an eine UHF-Leistungsquelle mit einem Ausgangswiderstand von 75 Ω eingesetzt werden. Die von ihm eingeführte Abschwächung beträgt ca. 1,5 dB.

5.3.3. Koaxiallast

Die Koaxiallast (2.243.316) ist mit Widerständen C2-10 bestückt, die in einer zylindrischen Abschirmung untergebracht sind.

5.3.4. T-Stück

Das T-Stück 2.246.020-02 dient für die Abzweigung eines Teils, der HF-Leistung aus dem Koaxialkanal mit einem Wellenwiderstand von 50 Ω und für den Anschluß eines Tastkopfes vom Millivoltmeter B3-43 oder eines hochohmigen Detektorkopfes an diesen. Das T-Stück besitzt eine zusätzliche Buchse 6.240.012 mit einem Durchmesser von 20 mm für den Anschluß des Tastkopfes vom Millivoltmeter B3-43.

6. MARKIERUNG UND PLOMBIERUNG

6.1. Die einzelnen Einheiten, die zum Satz des Gerätes XI-43 gehören, sind folgenderweise markiert:

a) an der Frontplatte:

Wobbelgenerator: Warenzeichen und Benennung;

Anzeigeteil: Zeichen des Staatsregisters, Warenzeichen, Vollbenennung und Kurzbezeichnung des Gerätes XI-43;

b) an den hinteren Platten von oben genannten Einheiten sind die laufende Werksnummer und das Herstellungsjahr aufgetragen.

6.2. Die Bauelemente der gedruckten und der hängenden Verdrahtung sind laut elektrischen Prinzipschaltbildern nach Möglichkeit in der Nähe von diesen Elementen markiert.

6.3. Nach der Abnahme durch die Gütekontrolle werden sämtliche in P. 6.1. genannten Einheiten in die auf die Befestigungsschrauben der seitlichen Wände aufgesetzten Kappen plombiert.

6.4. Die verpackten Einheiten werden mittels eines Drahtes plombiert, der durch die Öse des Verschlusses und die Plombe durchgelassen wird.

7. ALLGEMEINE HINWEISE ZUM BETRIEB

7.1. Vor der Inbetriebnahme ist eine allgemeine Sichtkontrolle des Gerätes XI-43 durchzuführen, wobei zu prüfen ist:

Vorhandensein von Plomben und Spempeln der Gütekontrolle an den Erzeugnissen;

Vollzähligkeit des Gerätesatzes durch den Vergleich von vorhandenen Teilen mit den Angaben des Formulars;

Vorhandensein und Starrheit der Befestigung von Steuer- und Schaltorganen, Exaktheit ihrer Raststellungen, Stetigkeit der Drehung der Abstimmknöpfe, Vorhandensein der Sicherungen;

Reinheit der Buchsen, Steckverbindungen und Klemmen;

Zustand der Überzüge und Leserlichkeit der Markierungen.

7.2. Um das Gerät XI-43 in den Zustand der Betriebsbereitschaft zu bringen, muß man die Gehäusen der zum Gerätesatz gehörenden Einheiten erden, die vorliegende technische Beschreibung und Bedienungsanleitung sorgfältig studieren und dann die Betriebsfähigkeit des Wobbelgeneratorblocks und des Anzeigeteils getrennt zu prüfen.

7.3. Die nahe Umgebung des Einsatzortes darf keine Quellen von starken magnetischen und elektrischen Feldern in der Form von Ferroresonanzstabilisatoren u.dgl. aufweisen.

8. ARBEITSSCHUTZMASSNAHMEN

8.1. Bei der Durchführung von Regulier- und Reparaturarbeiten, die das Öffnen des Gerätes XI-43 erfordern, sind allgemeine

Arbeitsschutzregeln für den Betrieb von elektrischen Anlagen zu befolgen.

8.2. Das Auswechseln jedes beliebigen Elementes ist nur bei vom Netz abgeschalteten Wobbelgenerator und Anzeigeteil und bei ausgeschalteten Kippschaltern NETZ dieser Einheiten vorzunehmen.

8.3. Bei einer Reparatur des Anzeigeteils sind die Arbeitsschutzregeln für die Arbeiten mit Hochspannung unter Berücksichtigung einer möglichen Störung der Schutzisolation der Speiseleiter der Anode der Elektronenstrahlröhre (6 kV) zu befolgen. Die Hochspannungsquelle ist gegen unbeabsichtigtes Berühren sicher geschützt und weist das Warnungszeichen ϟ auf. Gefährlich werden kann nur der Leiter, der die Speisespannung der Elektronenstrahlröhre zuführt.

8.4. Um einen Ekektrounfall bei einer Störung des Gerätes sowie bei der Vorbereitung desselben zur Abstimmung zu vermeiden, ist das Gerätegehäuse zu erden. Die Erdungsklemmen sind an hinteren Platten des Wobbelgenerators und des Anzeigeteils angeordnet.

8.5. Da zum Gerätesatz ein Wobbelgenerator gehört, so muß man bei der Bedienung desselben die Arbeitsschutzregeln für den Betrieb von UHF-Geräten befolgen. Bei der Prüfung und beim Betrieb sind die Ausgänge ⊂→ und ⊂→ ÜBERL. des Wobbelgeneratorblocks mit einem Meßgerät (Frequenzmesser, angepaßter Detektorkopf u.dgl.) oder mit angepaßter 50-Ω-Last zu belasten.

8.6. Das Gerät gehört zur Schutzklasse 01.

Die Erdung darf vom Gerätegehäuse nur nach sämtlichen Abschaltungen bei dem Einsatz des Gerätes mit anderen Geräten abgeschaltet werden.

9. VORBEREITUNG ZUM BETRIEB

9.1. Vorbereitung des Wobbelgenerators zum Betrieb

Vor der Inbetriebsetzung des Gerätes sind die Regelorgane an der Frontplatte des Wobbelgenerators in folgende Stellungen zu bringen:

Umschalter BETRIEB in die Stellung KONTINUIERLICHE ERZEUGUNG;
Umschalter BETRIEBSART in die Stellung $F_{anf.}$; $_{end.}$
Umschalter MHz in die Stellung 0,5 - 610;
Umschalter AUTOM. in die Stellung NFG INTERN;
Attenuator Δ dB in die Stellung 0;
Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02;
Drehknopf PEGEL in die Mittellage;

mit dem Drehknopf $F_{anf.}$ die 0-MHz-Frequenz, mit dem Drehknopf

$F_{end.}$ 610 MHz und mit dem Drehknopf MARKE $F_{mittl.}$ die Frequenz 400 MHz einstellen.

Mit der Ablesevorrichtung wird durchgeführt:

- Ablesung der Frequenz $F_{anf.}$, $F_{end.}$ im Betrieb der Breitbandwobbelung beim Betätigen entsprechender Tasten $F_{anf.}$ und $F_{end.}$;
- Ablesung der Mittenfrequenz $F_{mittl.}$ im Betrieb der Schmalbandwobbelung bei angedrückter Taste $F_{mittl.}$;
- Frequenzanzeige im Betrieb der manuellen Frequenzumstimmung bei angedrückter Taste MARKE $F_{mittl.}$.

Beim Einschalten von anderen Betriebsarten sind willkürliche Anzeigen der Ablesevorrichtung möglich.

An der hinteren Platte des Wobbelgeneratorblocks: den Kippschalter AUSTASTG. in die Stellung AUS schalten, an die Steckverbindung ⊂ ÜBERL. die Koaxiallast (2.243.316) anschließen, mit Hilfe des Kabels 4.853.264 die Steckverbindungen ⊂ INDIKATOR und ⊂ WG verbinden.

Anmerkung. Die Steckverbindung mit zwei Ausgangs-Kabelbäumen ist an die Steckverbindung ⊂ WG des Anzeigeteils anzuschließen.

9.2. Vorbereitung des Anzeigeteils mit dem linear-logarithmischen Wandler zum Betrieb.

Vor der Inbetriebsetzung des Gerätes sind die Regelorgane an der Frontplatte des Anzeigeteils in folgende Stellungen zu bringen:

Kippschalter NETZ in die untere Stellung;

Umschalter KORREKTOR, MARKEN MHz, UNTERBRECHUNG DER WOBBELUNG in die nichtangedrückte Lage;

Umschalter LOG.-LIN.-x3 in die Stellung LIN., Umschalter +, - in die Stellung -, Umschalter ⊖ 50 Ω - TASTKOPF-PEG. WG. in die Stellung ⊖ 50 Ω , Drehknöpfe ↕ , VISIER dB und ABGLEICH in die Mittellage, die Regelknöpfe VERST. und AMPL. in die linke Grenzstellung, Regelorgane (geschlitzte Achsen) BREITE, AMPL. LAGE in die mittlere Stellung.

An der hinteren Platte den Schalter FREMD-WG in die Stellung WG, den Schalter GsV-LOG. in die Stellung LOG und Potentiometer AMPL. X in die mittlere Stellung bringen.

10. BETRIEB

10.1. Vorbereitung zur Durchführung von Messungen mit dem Gerät XI-43

10.1.1. Das Gerät XI-43 laut Abschnitt 9 zum Betrieb vorbereiten.

10.1.2. Den Wobbelgeneratorblock und den Anzeigeteil ein-

schalten und während 30 min anheizen lassen. Mit Hilfe der Steuerorgane ☼ , ⊙ , ⟷ , ↕ an der Stirnplatte des Anzeigeteils die erforderliche Helligkeit, Bündelung und Lage der Leuchtlinie auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre einstellen, mit Hilfe des Regelorgans ↕ die Leuchtlinie mit der horizontalen Nullinie des Maßstabnetzes vereinigen und mit Hilfe der Regelorgane ⟷ und AMPL. X den Anfang und das Ende der Leuchtlinie an Bildschirmrändern der Elektronenstrahlröhre symmetrisch in bezug auf die Bildschirmmitte einstellen.

Das Gerät eichen. Hierzu:

a) den Regelknopf VERST. des Kanals LIN. in die linke Grenzstellung bringen und die leuchtende Linie des Kanals LIN. mit der horizontalen Nullinie des Maßstabnetzes mit Hilfe des Regelknopfes ↕ des Kanals LIN. vereinnigen;

b) die Steckverbindungen ⊂ des Wobbelgeneratorblocks und ⊃ 50 Ω des Anzeigeteils mit dem HF-Verbindungskabel 4.851.350-08 verbinden;

c) die Taste PEG. WG. andrücken, mit Hilfe des Regelknopfes VERST.LIN. des Kanals die Leuchtlinie mit der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre vereinigen; die Taste PEG. WG. freilassen, mit dem Regelknopf PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des Unterbereiches I mit der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzss vereinigen. Dabei weist das Signal des Wobbelgenerators eine Größe von 390 mV (3 mW) auf;

d) die Taste KORREKTOR andrücken, die Achsen der Potentiometer AMPL., BREITE, LAGE in die linke Grenzstellung einstellen. Durch eine Drehung der Achse des Potentiometers LAGE der oberen Reihe den glockenförmigen Impuls mit der zu korrigierenden Stelle an der Kurve der Amplitudenfrequenzkennlinie vereinigen. Mit dem Potentiometer BREITE derselben Reihe die Breite des glockenförmigen Impulses einstellen, indem man, wenn erforderlich, seine Lage an der Amplitudenfrequenzkennlinie durch Drehen des Potentiometers LAGE wiederherstellen. Mit dem Potentiometer AMPL. derselben Reihe eine solche Polarität und Amplitude des glockenförmigen Impulses einstellen, bei welchen die beste Kompensation der Nichtlinearität an dieser Stelle der Amplitudenfrequenzkennlinie erreicht wird. Gleichartig ist die Nichtlinearität in anderen Punkten der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie unter Ausnutzung von übrigen drei Potentiometerreihen zu korrigieren.

Es ist zu beachten, daß die Korrektur der Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie des Gerätes nur bei dem Betrieb über die Eingänge 50 Ω und TASTKOPF im Betrieb LIN.

durchgeführt werden kann. Beim Betrieb über den Eingang 50 Ω ist die Korrektur in der Regel nur im II. Frequenzunterbereich erforderlich. Beim Betrieb mit dem Tastkopf ist die Korrektur der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie nur im Unterbereich I bis zur Frequenz 500 MHz vorzunehmen. Bei der Arbeit im Betrieb LOG. ist die Taste KORREKTOR loszulassen;

e) zur Durchführung einer Eichung des Kanals LOG. die Taste LOG. andrücken und die Taste LIN. freilassen. Den Regelknopf VERST. des Kanals LOG. in die linke Grenzstellung bringen. Mit dem Drehknopf | des LOG.-Kanals die Linie des LOG.-Kanals mit der horizontalen Nullinie des Maßstabnetzes des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre vereinigen. Mit dem Regelknopf VERST. des LOG.-Kanals die Linie des LOG.-Kanals mit der 10. horizontalen Linie des Maßstabnetzes des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre vereinigen. Mit dem Regelknopf VISIER die Marke 40 an der logarithmischen Skale VISIER dB gegenüber dem Strich einstellen. Den Attenuator ΔdB des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 40 einstellen. Mit dem Regelknopf ABGLEICH die Linie des LOG.-Kanals mit der Visierlinie vereinigen, hiernach den Attenuator Δ dB in die Stellung 0 bringen und mit dem Regelknopf VISIER den 0-Punkt an der logarithmischen Skale VISIER dB gegenüber dem Strich einstellen. Beim Betrieb mit dem Tastkopf im logarithmischen Maßstab wird die Eichung des Pegels analog zu dieser beim Betrieb im logarithmischen Maßstab über den Eingang ⊖ 50 Ω durchgeführt.

10.2. Durchführung von Messungen mit dem Gerät XI-43

10.2.1. Das Gerät gemäß Unterabschnitt 10.1 zur Durchführung von Messungen vorbereiten. Mit Hilfe des Gerätes XI-43 werden Messungen der bezogenen Amplitude und Frequenz des zu untersuchenden Vierpols in jedem beliebigen Punkt des Frequenzbereiches sowohl im automatischen als auch im manuellen Betrieb durchgeführt. Die Messung der bezogenen Amplitude kann sowohl im linearen als auch im logarithmischen Maßstab vorgenommen werden. Die bezogene Amplitude kann im linearen Maßstab über die Eingänge ⊖ des Kanals GsV, ⊖ 50 Ω und TASTKOPF gemessen werden.

10.2.2. Bei einer Messung der bezogenen Amplitude des zu untersuchenden Vierpols im erforderlichen Punkt des Frequenzbereiches im linearen Maßstab über den Eingang ⊖ des Kanals GsV ist der Eingang des Vierpols mit der Steckverbindung ⊂ des Wobbelgeneratorblocks zu verbinden und der Ausgang des Vierpols über den angepaßten Detektorkopf 2.245.091-01 an die Steckverbindung ⊖ des Kanals GsV des Anzeigeteils anzuschließen. An der Frontplatte des Wobbelgeneratorblocks den Umschalter MHz in die Stellung des erforderlichen Unterbereiches gemäß dem Arbeitsfre-

quenzbereich des zu untersuchenden Vierpols bringen. Verstärkt der zu untersuchende Vierpol das Eingangssignal, so muß man, indem man eine Abschwächung mit dem Attenuator Δ dB des Wobbelgeneratorblocks einführt, erreichen, daß der nötige Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie sich zwischen der 9. und 10. Horizontallinien des Maßstabnetzes befindet, ohne dabei den Regelknopf VERST. des Kanals GsV zu betätigen. Durch die Drehung des Regelknopfes VISIER dB die Visierlinie mit dem erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des Vierpols vereinigen. Der Verstärkungsfaktor (K) im erforderlichen Punkt des zu untersuchenden Vierpols ergibt sich aus der Formel

$$K = K_1 - K_2, \qquad (3)$$

worin K_1 - die Anzeige des Attenuators Δ dB des Wobbelgeneratorblocks in dB und

K_2 - die Anzeige an der linearen (unteren) Skale VISIER dB des Anzeigeteils in dB

bedeuten.

Falls im erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des zu untersuchenden Vierpols eine Abschwächung des Eingangssignals erfolgt, so wird die nicht unter minus 14 dB liegende Abschwächung nach einem Substitutionsverfahren ermittelt. Hierzu mit dem Regelknopf VISIER dB die Visierlinie mit dem erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des zu untersuchenden Vierpols vereinigen. Den angepaßten Detektorkopf 2.245.091-01 vom zu untersuchenden Vierpol abschalten und unmittelbar an die Steckverbindung ⊂ des Wobbelgeneratorblocks abschließen. Auf dem Bildschirm erscheint eine Linie, die der Eichlinie des Gerätes entspricht. Durch die Einführung einer Abschwächung mit dem Stufenattenuator Δ dB des Wobbelgenerators die Eichlinie mit der Visierlinie vereinigen. Die Abschwächung (A) im erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie ergibt sich aus der Formel

$$A = A_1 - A_2, \qquad (4)$$

worin A_1 - die Anfangsanzeige des Attenuators Δ dB des Wobbelgeneratorblocks in dB und

A_2 - die Anzeige des Attenuators Δ dB des Wobbelgeneratorblocks nach der Vereinigung der Eichlinie mit der Visierlinie in dB

bedeuten.

10.2.3. Für die Messung der bezogenen Amplitude des zu untersuchenden Vierpols im erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie über den Eingang ⊖ 50 Ω im linearen Betrieb sind die Tasten ⊖ 50 Ω und LIN. des Anzeigeteils zu betätigen.

Den Eingang des zu untersuchenden Vierpols an die Steckverbindung ⊂ des Wobbelgeneratorblocks anschließen und den Aus-

gang des Vierpols mit der Steckverbindung ⊖ 50 Ω des Anzeigeteils mit Hilfe des HF-Verbindungskabels 4.851.350-08 verbinden. Die Messung über den Eingang ⊖ 50 Ω wird für angepaßte Vierpole durchgeführt, bei welchen der Ein- und der Ausgangswiderstand 50 Ω betragen (Spannungs-SWV ≤ 1,3).

Verstärkt der zu untersuchende Vierpol das Eingangssignal, so muß man, indem man eine Abschwächung mit dem Attenuator Δ dB des Wobbelgeneratorblocks einführt, erreichen, daß der nötige Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie sich an der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes befindet, ohne dabei den Regelknopf VERST. des LIN.-Kanals zu betätigen. Die Verstärkung des zu untersuchenden Vierpols im erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie ist hierbei gleich der Anzeige des Attenuators. Falls der zu untersuchende Vierpol das Eingangssignal abschwächt, so läßt sich eine Abschwächung bis minus 20 dB mittels der Visierlinie unmittelbar an der Skale VISIER dB messen. Hierzu muß man durch Drehung des Regelknopfes VISIER dB des Anzeigeteils die Visierlinie mit dem nötigen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des zu untersuchenden Vierpols vereinigen und an der linearen Skale VISIER dB die Abschwächung ablesen. Beträgt die Abschwächung mehr als -20 dB, so wird die Messung im logarithmischen Maßstab durchgeführt.

Ist eine Durchsicht von geringen Nichtlinearitäten der Amplitudenfrequenzkennlinie des zu untersuchenden Vierpols erforderlich, so ist die Taste x3 anzudrücken, was annähernd dreifacher Vergrößerung des Maßstabs der Bildkurve der zu untersuchenden Amplitudenfrequenzkennlinie entspricht. Nach der Durchsicht der Amplitudenfrequenzkennlinie ist die Taste x3 freizulassen.

10.2.4. Die Messung der bezogenen Amplitude des zu untersuchenden Vierpols im erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie über den Eingang TASTKOPF im linearen Maßstab wird für den Fall durchgeführt, wenn der Ausgangswiderstand des Vierpols sich vom 50-Ω-Wert unterscheidet, d.h. der Ausgang nicht angepaßt ist. Bei solchen Untersuchungen ist an den Ausgang des Vierpols ein hochohmiger außen angeordneter Tastkopf anzuschließen, dessen NF-Ausgang mit der Steckverbindung TASTKOPF des Anzeigeteils zu verbinden ist. Der Eingang des Vierpols ist mit der Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks zu verbinden. Im Anzeigeteil die Taste TASTKOPF andrücken. Die Messung der Abschwächung bzw. Verstärkung von zu untersuchenden Vierpolen im erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie wird analog zu dem im Pkt. 10.2.3 dargelegten durchgeführt.

10.2.5. Die Messung der bezogenen Amplitude des zu untersuchenden Vierpols im erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenz-

kennlinie über den Eingang ⊣ 50 Ω im logarithmischen Maßstab wird bei angepaßten Ein- und Ausgangswiderständen des zu untersuchenden Vierpols durchgeführt.

Die vom Vierpol verursachte Abschwächung oder Verstärkung im logarithmischen Maßstab kann bis zu 40 dB gemessen werden. Hierzu die Tasten ⊣ 50 Ω und LOG. des Anzeigeteils andrücken. Den Eingang des Vierpols mit der Steckverbindung ⊂ des Wobbelgeneratorblocks und den Ausgang des Vierpols mittels des Verbindungskabels 4.851.350-08 mit der Steckverbindung ⊣ 50 Ω des Anzeigeteils verbinden. Bei der Messung im logarithmischen Maßstab geht das vom Ausgang des zu untersuchenden Vierpols am Eingang ⊣ 50 Ω des Anzeigeteils eintreffende Signal durch den linear-logarithmischen Wandler hindurch, wodurch die Skale am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre im dynamischen Bereich 40 dB linear wird, demzufolge kann die Abschwächung unmittelbar am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre gemessen werden, indem man die Visierlinie mit dem erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des zu untersuchenden Vierpols mit Hilfe des Regelknopfes VISIER dB vereinigt und die Ablesung in dB an der logarithmischen (oberen) Skale VISIER dB vornimmt. In dem Fall, wenn der zu untersuchende Vierpol das Eingangssignal verstärkt, muß eine solche Abschwächung mit dem Attenuator Δ dB des Wobbelgeneratorblocks eingeführt werden, daß der erforderliche Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie, in welchem die Messung vorgenommen wird, sich mit der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes deckt. Die Verstärkung des zu untersuchenden Vierpols ist im erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie gleich der Anzeige des Attenuators.

10.2.6. Die Messung der bezogenen Amplitude des zu untersuchenden Vierpols im erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie über den Eingang TASTKOPF im logarithmischen Maßstab wird beim verstimmten Ausgang des Vierpols durchgeführt. Hierzu die Taste TASTKOPF des Anzeigeteils andrücken. Die Steckverbindung TASTKOPF des Anzeigeteils mit dem Ausgang des Vierpols mittels des hochohmigen Detektorkopfes (5.436.019) verbinden. Der Eingang des Vierpols ist mit der Steckverbindung ⊂ des Wobbelgeneratorblocks zu verbinden. Die Amplitude wird analog zum in Pkt. 10.2.5 beschriebenen gemessen.

10.2.7. Die Frequenz im erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des zu untersuchenden Vierpols kann mit Hilfe der Marken 100, 10 und 1 MHz abgelesen werden. Hierzu die Tasten 100 und 10 des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils andrücken und nach den Marken die Frequenz im erforderlichen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des Vierpols mit einer Genauigkeit

bis zu 5 MHz bestimmen. Zur genaueren Ablesung der Frequenz mittels der Marken muß man durch Drehung der Regelknöpfe $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ des Wobbelgeneratorblocks das 10-MHz-Wobbelband in dem Abschnitt des Frequenzbereiches einstellen, wo sich der erforderliche Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des zu untersuchenden Vierpols befindet. Am Umschalter MARKEN MHz des Anzeigeteils die Taste 100 loslassen. Die Taste 1 andrücken und nach 1-MHz-Marken die Frequenz im nötigen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des zu untersuchenden Vierpols mit einer Genauigkeit bis zu 0,1 MHz bestimmen.

Eine genauere Frequenzablesung kann mit Hilfe eines Frequenzmessers vorgenommen werden. Hierzu den Umschalter PERIODE s im Wobbelgenerator in die Stellung MAN. bringen und durch Drehung des Regelknopfes MAN. den Leuchtfleck mit dem nötigen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des zu untersuchenden Vierpols in Deckung bringen. Mit dem Frequenzmesser die Frequenz an der Steckverbindung ⊂ des Wobbelgeneratorblocks messen, indem man vorher den zu untersuchenden Vierpol abschaltet und den Attenuator Δ dB in die Stellung 0 bringt. Nicht weniger genau kann die Frequenz im nötigen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie mit Hilfe der Stoppmarke gemessen werden. Hierzu den Umschalter PERIODE s des Wobbelgenerators in die Stellung 0,02 oder 0,08 bringen. Das Wobbelband von ca. 10 MHz in dem Abschnitt des Frequenzbereiches einstellen, wo sich der nötige Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des zu untersuchenden Vierpols befindet. Am Umschalter UNTERBRECHUNG DER WOBBELUNG des Anzeigeteils die Taste AUT. andrücken. Mit dem Regelknopf MARKE $F_{mittl.}$ des Wobbelgeneratorblocks den auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre leuchtenden Punkt mit dem nötigen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des zu untersuchenden Vierpols in Deckung bringen. Die Regelknöpfe des Frequenzmessers in die Stellungen bringen, die dem Betrieb der Fremdauslösung laut der Bedienungsanleitung entsprechen. Der Auslöseimpuls des Frequenzmessers wird von der Steckverbindung ⊂ SYNCHR. IMP. und die zu messende Frequenz von der Steckverbindung ⊂ des Wobbelgeneratorblocks abgeleitet, nachdem man den zu untersuchenden Vierpol abgeschaltet und den Attenuator Δ dB des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 0 gebracht hat. Die Frequenz kann auch mit Hilfe einer fremden Marke abgelesen werden. Hierzu ist die Ausgangs-Steckverbindung des fremden Generators bei einem Betrieb an Frequenzen 0,5 - 610 MHz an die Steckverbindung ⊃ FREMD. MARKE an der hinteren Platte des Wobbelgeneratorblocks anzuschließen. Die Ausgangsspannung des fremden Generators mit einer Größe nicht über 0,3 V wird nach dem Voltmeter des Generators eingestellt und

bei der Frequenzumstimmung des Generators überwacht. Im Anzeigeteil am Umschalter MARKEN MHz die Taste FREMD andrücken und durch Drehung des Regelknopfes AMPL. eine Größe der Fremdmarke nicht unter 2,5 kleinen Teilungen nach dem Maßstabnetz einstellen. Beim Vorhandensein von parasitären Marken am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre das Ausgangssignal des Fremdgenerators auf eine Größe vermindern, bei der die parasitären Marken verschwinden. Durch die Frequenzumstimmung des Fremdgenerators die umzustimmende Marke mit dem nötigen Punkt der Amplitudenfrequenzkennlinie des zu untersuchenden Vierpols auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre in Deckung bringen. Der Fehler der Frequenzmessung mit Hilfe einer Fremdmarke ist durch den Einstellfehler der Frequenz des Fremdgenerators bedingt und beträgt höchstens:

$$\Delta_g + 0{,}05\ \Delta f,$$

worin Δg - der Frequenzeinstellfehler des Fremdgenerators in Hz

und

Δf - das eingestellte Wobbelband in Hz

sind.

11. MÖGLICHE STÖRUNGEN UND IHRE BESEITIGUNG

Tabelle 5

Benennung der Störung, äußere Auswirkungen und zusätzliche Merkmale	Mögliche Ursache der Störung	Beseitigung
Der Bildschirm der Elektronenstrahlröhre leuchtet nicht	Störung des Hochspannungs-Speiseteils	Prüfen und defekte Elemente auswechseln
	Störung der Steuerstromkreise der Elektronenstrahlröhre	Dito
	Störung des Kontaktes der Kappe an der 3. Anode der Elektronenstrahlröhre	Kontakt prüfen, wenn erforderlich, die Kappe anschließen
	Störung der Elektronenstrahlröhre	Auswechseln
Keine Vertikal- bzw. Horizontalablenkung des Strahls oder verminderte Ablenkgröße	Fehlen der 250-V-Spannung	Prüfen und anschließen
	Leiterbruch im Stromkreis der Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre	Anschließen

Fortsetzung der Tabelle 5

Benennung der Störung, äußere Auswirkungen und zusätzliche Merkmale	Mögliche Ursache der Störung	Beseitigung
	Störung des X- bzw.Y-Ablenkverstärkers	Prüfen und fehlerhafte Elemente auswechseln
Ausbleiben der Marken 1, 10, 100 MHz auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre	Störung in der Schaltungsplatte des Formers von quarzstabilisierten Marken im Wobbelgenerator	Das Vorhandensein der notwendigen Speisespannungen kontrollieren. Bei ihrem Vorhandensein die defekten Elemente finden und auswechseln
	Störung in der Schaltungsplatte des Formers von Frequenzmarken des Anzeigeteils	Das Vorhandensein der zuzuführenden Speisespannungen 12,6 V sowie des Signals am Eingang 1 oder 2 kontrollieren. Bei ihrem Vorhandensein die defekten Elemente finden und auswechseln
	Störung des Kontaktes im Umschalter MARKEN MHz des Anzeigeteils	Die Kontakte des Umschalters mit Sprit waschen. Im Falle einer mechanischen Beschädigung der Kontakte den Umschalter auswechseln
	Störung des Widerstandes AMPL. im Anzeigeteil	Auswechseln
Keine Unterbrechung der Wobbelung bei dem manuellen und automatischen Betrieb	Die umstimmbare Stoppmarke bleibt aus oder ist zu klein	Das Vorhandensein der umstimmbaren vom Wobbelgenerator eingehenden Stoppmarke kontrollieren. Falls die Marke ausbleibt oder zu geringe Amplitude aufweist, die defekten Elemente im Formierungsverstär-

Fortsetzung der Tabelle 5

Benennung der Störung, äußere Auswirkungen und zusätzliche Merkmale	Mögliche Ursache der Störung	Beseitigung
		ker des Wobbelgeneratorblocks finden und auswechseln
	Störung des Blocks der Unterbrechung der Frequenzwobbelung	Beim Vorhandensein der Marke vom Wobbelgenerator ist die Störung in der Schaltungsplatte BUFW 5.173.141 des Anzeigeteils zu suchen. Die Störung durch Auswechseln von defekten Elementen beheben
	Störung des Kontaktes im Umschalter UNTERBRECHUNG DER WOBBELUNG im Anzeigeteil	Die Kontakte im Umschalter UNTERBRECHUNG DER WOBBELUNG mit Sprit waschen. Im Falle einer mechanischen Beschädigung der Kontakte den Umschalter auswechseln
Ausbleiben des Pegels des Wobbelgenerators beim Andrücken der Taste PEG.WG im Anzeigeteil	Keine Spannung am Kontakt 2П des Umschalters PEG.WG	Das Vorhandensein der Minusspannung am Kontakt 3П des Umschalters PEG.WG kontrollieren. Beim Ausbleiben der Spannung ist die Störung entweder im Widerstand R10 (auswechseln) oder im Ausbleiben der 12,6-V-Minusspannung in der Schaltung des Gleichstromverstärkers 5.032.146 zu suchen. Ist die Spannung am Kontakt 3П vorhanden, so ist der Umschalter PEG.WG defekt, und man muß folglich die Schalterkontakte

Fortsetzung der Tabelle 5

Benennung der Störung, äußere Auswirkungen und zusätzliche Merkmale	Mögliche Ursache der Störung	Beseitigung
		mit Sprit waschen oder den Schalter durch einen neuen ersetzen
	Störung des Gleichstromverstärkers 5.032.151	Die Störung finden und durch Auswechseln von defekten Elementen beheben
Die Frequenz des Ausgangssignals des Wobbelgenerators läßt sich nicht regeln, die Ablenkspannung bleibt aus	Störung des Sägezahngenerators	Die defekten Elemente auswechseln
Die Frequenz des Ausgangssignals des Wobbelgenerators läßt sich nicht regeln, die Ablenkspannung ist vorhanden	Ausfall des Formierungsverstärkers	Die defekten Elemente auswechseln
	Ausfall des Steuerspannungsformers	Die defekten Elemente auswechseln
	Ausfall der Speisequelle plus 50 V oder minus 27 V	Die defekten Elemente auswechseln
Ausbleiben der umstimmbaren Frequenzmarke	Ausfall des Formierungsverstärkers	Die defekten Elemente auswechseln
Ausbleiben einer oder sämtlicher quarzstabilisierten Frequenzmarken beim Vorhandensein der Ausgangsleistung des Wobbelgenerators	Ausfall des Formers von quarzstabilisierten Marken	Die defekten Elemente auswechseln
	Kein Durchgang des UHF-Signals zum Former von quarzstabilisierten Marken	Die defekten Elemente auswechseln
Ausfall des Systems der automatischen Leistungsregulierung	Ausfall des Gebers der automatischen Leistungsregulierung	Die defekten Elemente auswechseln
Ausgangsleistung	Ausfall des Verstärkers der automati-	

Fortsetzung der Tabelle 5

Benennung der Störung, äußere Auswirkungen und zusätzliche Merkmale	Mögliche Ursache der Störung	Beseitigung
des Wobbelgenerators vorhanden	schen Leistungsregulierung Ausfall des p-i-n-Attenuators	
Ausbleiben der Ausgangsleistung des Wobbelgenerators in beiden Frequenzunterbereichen	Ausfall des umstimmbaren Generators	Die defekten Elemente auswechseln
Keine Ausgangsleistung im Unterbereich I, keine Ausgangsleistung des Überlagerers	Ausfall des Überlagerers im Frequenzumformer des Wobbelgenerators	Die defekten Elemente auswechseln
Keine Ausgangsleistung im niederfrequenten Unterbereich. Ausgangsleistung des Überlagerers vorhanden	Ausfall entweder des Umformer-Mischers, oder des Verstärkers 0,5-610 MHz, oder des Umschalters der Bereiche im Frequenzumformer des Wobbelgenerators	Die defekten Elemente auswechseln
Korrektursystem der Nichtlinearität der UHF-Kanäle funktioniert vollständig nicht	Ausfall des Generators (T2 in 5.411.121 33)	Die defekten Elemente auswechseln
Ausfall eines der Korrekturkanäle der Nichtlinearität der UHF-Kanäle	Störung des entsprechenden umstimmbaren Verstärkers (У1-У4 in 5.411.121 33)	Die defekten Elemente auswechseln
Die Linien der Kanäle LOG. und LIN. lassen sich bei einer Änderung des	Störung des linearen Umformers	Das Vorhandensein der 3,5-MHz-Spannung am Ausgang des linearen Umformers kontrollie-

Fortsetzung der Tabelle 5

Benennung der Störung, äußere Auswirkungen und zusätzliche Merkmale	Mögliche Ursache der Störung	Beseitigung
Pegels des UHF-Eingangssignals des Anzeigeteils nicht verstellen		ren. Prüfen und die defekten Elemente auswechseln
	Störung des Gleichstromverstärkers	Prüfen und die defekten Elemente in der Schaltungsplatte des Gleichstromverstärkers 5.032.151 auswechseln
Verzerrung des linearen und des logarithmischen Maßstabs	Störung des kombinierten Detektorkopfes	Prüfen und die Diode des Detektors des UHF-Signals auswechseln
	Störung des Ausgangsverstärkers	Prüfen und die defekten Elemente auswechseln

11.2. Die Tabellen der Betriebe und der Wickeldaten der Induktivitätsspulen und Transformatoren sowie die zum Auffinden von Störungen notwendigen Anordnungspläne der Schaltungselemente an gedruckten Leiterplatten sind in Anlagen 1, 2, 3 aufgeführt.

11.3. Abstimmung von Funktionsbaugruppen des Wobbelgenerators nach der Beseitigung von Störungen

11.3.1. Sägezahngenerator

11.3.1.1. Nach dem Auswechseln des Transistors T1, der Kondensatoren C1, C2, C3, C4, C5, C6, der Widerstände R3, R7, R8, R30, der Mikroschaltung MC2, der Zenerdioden Д5 und Д9 muß die Dauer der Wobbelperioden nach folgender Methodik abgestimmt werden:

a) den Sägezahngenerator 5.126.055 durch die Reparaturplatte 6.121.152 ersetzen und den Sägezahngenerator an diese anschließen;

b) den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen, den Regelknopf MAN. bis zum Anschlag nach links drehen, den Eingang des Oszillografen C1-70/1 an den Kontrollpunkt ГНІ des Sägezahngenerators anschließen;

c) den Kippschalter NETZ einschalten und durch Regulierung des Widerstandes R12 im Sägezahngenerator eine 0-V-Spannung mit einer Abweichung von höchstens ±0,02 V erreichen;

d) den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02 und den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung $F_{anf.}^{end.}$ bringen. Den Eingang des Oszillografen C1-70/1 an den Kontrollpunkt $Г_{Н3}$ des Sägezahngenerators anschließen und sich vom Vorhandensein negativ gepolter Impulse mit einer Amplitude über 5 V überzeugen.

Den Eingang der Messung der Periodendauer des Frequenzmessers Ч3-54 an den Kontrollpunkt $Г_{Н3}$ anschließen und durch Regulierung des Widerstandes R30 im Sägezahngenerator eine Periodendauer von 0,02 s erreichen. Den Umschalter PERIODE s in die Stellung · 0,08 bringen und die Periodendauer messen, die 0,08 s mit einer Abweichung von höchstens $^{+8}_{-4}$ ms betragen muß. Liegt die Abweichung über bzw. unter dem zulässigen Wert, so ist der nächste zulässige Wert der Abweichung durch Regulierung des Widerstandes R30 zu erreichen. Den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02 s mit einer Abweichung von höchstens $^{+2}_{-1}$ ms einstellen;

e) den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung BAND 1 bringen und die Periodendauer messen, die 0,02 s mit einer Abweichung von höchstens ±0,2 ms betragen muß. Den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,08 bringen und die Periodendauer messen, die 0,08 s mit einer Abweichung von höchstens ±0,8 ms betragen muß;

f) den Eingang des Oszillografen C1-70/1 an den Kontrollpunkt $Г_{Н4}$ des Sägezahngenerators, den Eingang der Fremdsynchronisation des Oszillografen an den Kontakt Б2 des Ausganges ⊖ INDIKATOR des Wobbelgenerators anschließen, den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02 bringen und die Ablenkung des Oszillografen mit der Ablenkung des Sägezahngenerators synchronisieren. Die Rücklaufdauer der Sägezahnspannung prüfen, die höchstens 20 % von der ganzen Periodendauer betragen muß. Die Rücklaufdauer in Stellungen des Umschalters PERIODE s 0,08; 1 kontrollieren. Den Umschalter PERIODE s in die Stellung 40 bringen. Am Bildschirm des Oszillografen die Lage des Anfangspegels merken, der im Bereich ±50 mV sein muß. Die Stoppuhr C1-2A gleichzeitig mit dem Andrücken der Taste START einschalten und, indem man auf dem Bildschirm des Oszillografen die Vergrößerung der Spannung bis zum Höchstwert und die Rückkehr auf den Anfangspegel beobachtet, die Wobbelperiode messen, die gleich (40±4) s betragen muß;

g) die Achsen der Widerstände R12, R30 des Sägezahngenerators mit Farbe feststellen.

11.3.1.2. Nach dem Auswechseln der Zenerdiode Д12 sind die Steuerspannung und der Hub der symmetrischen Spannung nach folgender Methodik abzustimmen:

a) den Formierungsverstärker 5.035.317 durch die Reparaturplatte 6.121.152 ersetzen und an diese den Formierungsverstärker anschließen;

b) den Eingang des Digitalvoltmeters B7-28 an den Kontrollpunkt Γ_{H9} des Formierungsverstärkers anschließen, den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN., den Regelknopf MAN. in die Mittelstellung, den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung $F_{anf.}$ (die Visiere $F_{end.}$ und $F_{anf.}$ müssen an der Marke 1280 MHz stehen) einstellen und durch Regulierung des regelbaren Widerstandes R14 im Formierungsverstärker die Anzeige des Digitalvoltmeters B7-28 gleich 10 V mit einer Abweichung von höchstens $\pm$0,01 V erreichen;

c) den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung 0,1 BAND, den Regelknopf BAND in die linke Grenzstellung bringen, mit dem Regelknopf $F_{mittl.}$ MARKE das Visier auf die Marke 1280 MHz nach der Skale einstellen und durch Regulierung des regelbaren Widerstandes R25 im Formierungsverstärker die Anzeige des Digitalvoltmeters B7-28 gleich 10 V mit einer Abweichung von höchstens $\pm$0,01 V erreichen;

d) die Achsen der regelbaren Widerstände R14 im Formierungsverstärker mit Farbe feststellen;

e) den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung 1 BAND, den Regelknopf BAND bis zum Anschlag nach links bringen, mit dem Regelknopf $F_{mittl.}$ MARKE das Visier auf die Marke 900 MHz nach der Skale einstellen, den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. und den Regelknopf MAN. bis zum Anschlag nach links bringen. Den Eingang des Digitalvoltmeters B7-28 an den Kontrollpunkt Γ_{H9} des Formierungsverstärkers anschließen;

f) den Kippschalter NETZ einschalten und die Anzeige (U) des Digitalvoltmeters B7-28 merken. Den Regelknopf BAND bis zum Anschlag nach rechts bringen. Durch Regulierung des regelbaren Widerstandes R50 im Sägezahngenerator eine Anzeige des Digitalvoltmeters B7-28 erreichen, die um 430 mV mit einer Abweichung von höchstens $\pm$4 mV unter dem Wert U liegt. Den Regelknopf MAN. in die rechte Grenzstellung bringen und die Anzeige des Digitalvoltmeters B7-28 prüfen, die um 430 mV mit einer Abweichung von höchstens $\pm$4 mV über dem Wert U liegen muß. Den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung 0,1 BAND bringen und die Anzeige UI des Digitalvoltmeters B7-28 merken. Den Regelknopf MAN. in die linke Grenzstellung bringen und die Anzeigen des Digitalvoltmeters B7-28 prüfen, die unter dem Wert UI um 86 mV mit einer Abweichung von höchstens $\pm$6 mV liegen müssen;

g) die Achse des Regelwiderstandes R50 im Sägezahngenerator mit Farbe feststellen;

11.3.1.3. Nach dem Auswechseln des regelbaren Widerstandes R50 ist der Hub der symmetrischen Spannung nach der in Pkt. 11.3.1.2 a, e, f und g beschriebenen Methodik abzustimmen.

11.3.2. Formierungsverstärker

11.3.2.1. Nach dem Auswechseln der Widerstände R14, R19, R24, R25 ist der Hub der Steuerspannung nach der in Pkt. 11.3.1.2 a, b, c und d beschriebenen Methodik abzustimmen.

11.3.2.2. Nach dem Auswechseln der Widerstände R13, R15 oder R16 ist die Steuerspannung nach folgender Methodik abzustimmen:

a) den Formierungsverstärker 5.035.317 durch die Reparaturplatte 6.121.152 ersetzen und den Formierungsverstärker an diese anschließen;

b) am Wobbelgeneratorblock den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02, den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung $F_{anf.}^{end.}$ und den Umschalter BETRIEB in die Stellung NFG bringen;

c) den Wechselstromeingang des Oszillografen C1-70/1 an den Kontrollpunkt $Г_{H}9$ des Formierungsverstärkers anschließen, mit Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ die Frequenz 1280 MHz einstellen und durch Regulierung des Regelwiderstandes R16 einen Hub der auf dem Bildschirm des Oszillografen sichtbaren Sägezahnspannung von höchstens 5 mV erreichen;

d) die Arbeitsgänge nach der in Pkt. 11.3.1.2b aufgeführten Methodik durchführen und die Achsen der Regelwiderstände R14, R16 mit Farbe feststellen.

11.3.2.3. Nach dem Auswechseln der Zenerdiode Д3 bzw. der Widerstände R3, R4, R5 ist eine Abstimmung nach folgender Methodik durchzuführen:

a) den Formierungsverstärker 5.035.317 durch die Reparaturplatte 6.121.152 ersetzen und den Formierungsverstärker an diese anschließen;

b) den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02, den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung $F_{anf.}^{end.}$ und den Umschalter MHz in die Stellung 610-1250 bringen;

c) mit dem Regelknopf MARKE $F_{mittl.}$ die 1280 MHz-Frequenz, mit dem Regelknopf $F_{end.}$ die 1280 MHz-Frequenz und mit dem Regelknopf $F_{anf.}$ die 1200 MHz-Frequenz einstellen. Den Eingang des Oszillografen C1-70/1 an den Kontrollpunkt $Г_{H}8$ und den Ausgang von Austastimpulsen (Kontakt Б2 ⊂ INDIKATOR WG) an den Eingang der Fremdsynchronisation des Oszillografen anschließen. Die Ablenkung des Oszillografen mit der Ablenkung des Wobbelgenerators so synchronisieren, daß auf dem Bildschirm des Oszillografen eine Periode der Sägezahnspannung und an beiden Seiten des Bildschirmes der Rücklauf beobachtet werden;

d) den Eingang des Oszillografen an den Kontrollpunkt $Г_{Н}6$ anschließen und durch Regulierung des Regelwiderstandes R4 das Erscheinen einer negativ gepolten Marke mit einer Amplitude von mindestens 1,5 V auf dem Bildschirm des Oszillografen erreichen. Mit dem Regelknopf $F_{mittl.}$ MARKE die Frequenz bis 1280 MHz umstimmen und gleichzeitig das Vorhandensein der Marke auf dem Bildschirm des Oszillografen überwachen. Beim Verschwinden der Marke ist ihr Erscheinen durch Regulierung des Regelwiderstandes R4 zu erreichen. Mit dem Regelknopf $F_{anf.}$ die 1270-MHz-Frequenz einstellen und durch Regulierung des Regelwiderstandes R4 die Marke an der rechten Seite des Bildschirmes des Oszillografen so anordnen, daß nur eine Hälfte der Marke (breitenmäßig) sichtbar bleibt. An beiden Seiten des Bildschirmes müssen stets schmälere Marken sichtbar sein, die dem Rücklauf der Steuerspannung entsprechen;

e) die Achse des Regelwiderstandes R4 mit Farbe feststellen.

11.3.3. Analog-Digital-Folgeumsetzer

11.3.3.1. Nach dem Auswechseln von Feldeffekttransistoren T2, T3, der Widerstände R2, R24, R77, R78, R79 und der Diode Д7 ist der Umsetzer nach folgender Methodik abzustimmen:

a) den A/D-Umsetzer 5.103.000 durch die Reparaturplatte 6.121.152 ersetzen und den Umsetzer an diese anschließen;

b) das Wobbelband von 0 bis 30 MHz nach dem Digitalindikator einstellen. Die Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen und, indem man den Regelknopf nach rechts dreht, die Reihenfolge der Umschaltung der Ziffern 9 auf 10, 19 auf 20, 39 auf 40, 79 auf 80, 99 auf 100, und 199 auf 200 im Betrieb der Schmalbandwobbelung (Wobbelband bis 30 MHz) kontrollieren;

c) die Umschaltung der Ziffern abstimmen;

im Unterbereich I 399 auf 400 mit dem Widerstand R62;
im Unterbereich II 799 auf 800 mit dem Widerstand R67 und
999 auf 1000 mit dem Widerstand R74;

d) die Regelknöpfe $F_{anf.}$ in die linke, $F_{end.}$ in die rechte und MAN. in die linke Grenzstellung bringen. Mit dem Widerstand R24 die Anzeige der Schautafel im Bereich von 0 bis 10 MHz (Anfang des Unterbereiches I) einstellen. Den Regelknopf MAN. in die rechte Grenzstellung bringen und mit dem Widerstand R2 die Differenz $F_{end.} - F_{anf.} = 700$ MHz einstellen;

e) mit den Regelknöpfen $F_{anf.}$ und MAN. den Anfang des Unterbereiches I einstellen.

Den Umschalter MHz in die Stellung 610-1250 bringen und mit dem Widerstand R28 eine Differenz zwischen den Anzeigen der Schautafel der Unterbereiche II - I gleich 600 einstellen. Mit dem Wi-

derstand R24 die 580-MHz-Frequenz (Anfang des Unterbereiches II) einstellen;

f) die Achsen der Regelwiderstände R2, R24, R28, R62, R67, R74 mit Farbe feststellen.

11.3.4. Steuerspannungsformer

Beim Auswechseln der Diode Д19 und der Regelwiderstände R1, R11, R22, R28, R30, R36, R52 ist der Steuerspannungsformer nach folgender Methodik abzustimmen:

a) den Steuerspannungsformer 5.035.003 durch die Reparaturplatte ersetzen und an diese den Former anschließen;

b) den Hub der Sägezahnspannung an der Buchse $Г_{Н1}$ von 0 bis minus 10 V mit den Widerständen R11 und R22 und plus 4 V an der Buchse $Г_{Н2}$ mit dem Widerstand R52 einstellen;

c) den Umschalter MHz in die Stellung 610-1250 umstellen und mit dem Regelknopf MAN. im Betrieb der manuellen Frequenzwobbelung die Anzeige 753 MHz an der Schautafel einstellen. Den Frequenzmesser an den Ausgang des Wobbelgenerators anschließen und mit dem Widerstand R58 die 750-MHz-Frequenz einstellen. Die Anzeige 950 MHz an der Schautafel einstellen. Mit dem Widerstand R36 die 950-MHz-Frequenz nach dem Frequenzmesser einstellen. Prüfen und, wenn erforderlich, die 750-MHz-Frequenz nachregulieren. Die Anzeige 1150 MHz einstellen. Mit dem Widerstand R28 die 1150-MHz-Frequenz anhand des Frequenzmessers einstellen. Die Anzeige 1280 MHz einstellen. Nach dem Frequenzmesser die Frequenz 1270-1280 MHz mit dem Widerstand R30 einstellen. Die Abstimmung im Bereich 750-1280 MHz prüfen. Wenn erforderlich, nachregulieren. Die Anzeige 600 MHz einstellen. Nach dem Frequenzmesser die 605-MHz-Frequenz mit dem Widerstand R62 einstellen.

Anmerkung. Im Punkt 1250 MHz darf die Frequenz durch eine unwesentliche Änderung der Abstimmung des Widerstandes R52 nachreguliert werden, ohne 4,2 V an der Diode Д18 ($Г_{Н2}$) zu übersteigen;

d) am Wobbelgenerator den Unterbereich 0,5-610 MHz einstellen. Nach dem Frequenzmesser die 500-MHz-Frequenz einstellen. Den Wobbelgenerator auf den Bereich 610-1250 MHz umschalten, die Anzeige an der digitalen Schautafel merken. Mit dem an der Schaltungsplatte 5.103.000 des A/D-Folgeumsetzers angeordneten Widerstand R24 die Anzeige 500 MHz an der digitalen Schautafel einstellen. Die Anzeige der digitalen Schautafel im Unterbereich 610-1250 MHz mit dem an der Schaltungsplatte 5.103.000 angeordneten Widerstand R2 wiederherstellen. An der digitalen Schautafel die Anzeige 600 MHz des Unterbereiches 0,5-610 MHz einstellen. Am Kontakt Ш/3 die Ausgangsspannung messen. Den Unterbereich auf 610-1250 MHz umschalten. An der

digitalen Schautafel die Anzeige 600 MHz einstellen und mit dem Widerstand R1 die Anzeige des Voltmeters wiederherstellen;

e) die Achsen der Regelwiderstände R1, R11, R22, R28, R30, R58, R62 und der Widerstände R2 und R24 an der Schaltungsplatte 5.103.000 mit Farbe feststellen.

11.3.5. Umstimmbarer Generator

Nach dem Auswechseln der Dioden Д1 oder Д2, der Transistoren T1 oder T2 sowie der Kondensatoren C1 oder C4, des Transistors T1 an der Schaltungsplatte des Entkopplungsverstärkers 5.030.096 ist eine Regulierung nach folgender Methodik erforderlich:

a) den Generatorblock 3.262.083-01 mit Hilfe des Reparaturkabels 4.853.213 an den Steuerblock des Wobbelgenerators 2.390.000 anschließen;

b) das Verbindungskabel von der Steckverbindung ⊖ III trennen und über den Attenuator Д2-32 (Abschwächung 20 dB) an den Frequenzmesser Ч3-54 (mit dem Wechselblock Я3Ч-72) anschließen;

c) den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung $F_{anf.}$ und den $F_{end.}$ Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen;

d) den Regelknopf MAN. in die linke Grenzstellung bringen und mit dem Regelknopf $F_{anf.}$ die 610-MHz-Frequenz (die Frequenz mit dem Frequenzmesser Ч3-54 messen) einstellen; den Regelknopf MAN. in die rechte Grenzstellung bringen und mit dem Regelknopf $F_{end.}$ die 1250-MHz-Frequenz (die Frequenz mit dem Frequenzmesser Ч3-54 messen) einstellen;

e) den Frequenzmesser Ч3-54 vom umstimmbaren Generator abschalten und an seiner Stelle den zum Gerätesatz gehörenden Detektorkopf 2.245.091-01 über den Attenuator Д2-31 (Abschwächung 10 dB) anschließen. Den Ausgang des Detektorkopfes an den Oszillograf C1-70/1 anschließen. Den Oszillograf mit einem Synchronisierimpuls vom Wobbelgenerator so synchronisieren, daß auf dem Bildschirm eine Periode der Ablenkung sichtbar ist;

f) mit Hilfe des Kondensators C4 des Entkopplungsverstärkers 5.030.096 nach der Amplitudenfrequenzkennlinie auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre den Höchstpegel der minimalen Leistung und die minimale Nichtlinearität der Leistung am Ausgang ⊖ III des umstimmbaren Generators einstellen;

g) die Arbeitsgänge laut der in Pkt. 11.3.4 beschriebenen Methodik durchführen.

11.3.6. Frequenzumformer

11.3.6.1. Nach dem Auswechseln des Transistors T1 oder einer der Dioden Д1 oder Д2 im Überlagerer 5.405.021 ist eine Abstimmung nach folgender Methodik erforderlich:

a) die Operation laut Pkt. 11.3.4 durchführen;

b) den Leiter vom Kontakt $U_{steuer.}$ vom Block des umstimmbaren Generators 5.126.087 los- und an den Kontakt 3 des Überlagerers anlöten;

c) den Ausgang ⊖ ÜBERL. WG über den Attenuator Д2-32 an den Frequenzmesser Ч3-54 (mit dem Wechselblock Я3Ч-72) anschliessen;

d) den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung $F_{anf.}$ und den $F_{end.}$ Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen;

e) den Regelknopf MAN. in die linke Grenzstellung bringen und mit dem Regelknopf $F_{anf.}$ am Kontakt 3 des Überlagerers die 12,5-V-Spannung einstellen; den Regelknopf MAN. in die rechte Grenzstellung bringen und mit dem Regelknopf $F_{end.}$ am Kontakt 3 des Überlagerers die 15,5-V-Spannung einstellen;

f) die Frequenzen des Überlagerers bei der linken und der rechten Grenzstellung des Regelknopfes MAN. mit dem Frequenzmesser Ч3-54 messen. Liegt die 1250-MHz-Frequenz im Intervall zwischen den gemessenen Frequenzen, so ist keine zusätzliche Abstimmung erforderlich. Den Verbindungssteg der Dioden Д1, Д2 im Sinne der Verlängerung, falls die 1250-MHz-Frequenz unter den gemessenen Frequenzwerten liegt, und im Sinne der Verkürzung umlöten, falls die 1250-MHz-Frequenz über den gemessenen Frequenzwerten liegt.

Anmerkung. Sämtliche Frequenzmessungen sind bei geschlossenem Deckel des Überlagerers vorzunehmen;

g) den Leiter an den Kontakt $U_{steuer.}$ des umstimmbaren Generators 5.126.087 anlöten;

h) den Frequenzmesser zur Messung der 1250-MHz-Frequenz vorbereiten und durch Regulierung des Widerstandes R2 im Spannungsteiler 5.172.106 durch die Öffnung $F_{überl.}$ im Frequenzumformer die Frequenz (1250±2) MHz einstellen.

Anmerkung. Die Regulierung nach diesem Punkt ist nach dem Einsetzen des Generatorblocks 3.262.083-01 in den Steuerblock 2.390.000 zu wiederholen.

11.3.6.2. Nach dem Auswechseln der Zenerdiode Д im Spannungsteiler 5.172.106 ist eine Abstimmung nach der in Pkt. 11.3.6.1 b, g beschriebenen Methodik erforderlich.

11.3.6.3. Nach dem Auswechseln der Widerstände R24 bzw. R25, der Transistoren T5 oder T6 im Verstärker 0,5-610 MHz 5.030.095 sind die Kollektorspannungen der Transistoren nach folgender Methodik einzuregulieren:

a) das Digitalvoltmeter B7-28 an den Kollektor des Transistors T5 anschließen und durch Regulierung des Widerstandes R24 eine Spannung von (6±0,05) V einstellen;

b) das Digitalvoltmeter B7-28 an den Kollektor des Transistors T6 anschließen und durch Regulierung des Widerstandes R25 eine Spannung von (6±0,05) V einstellen;

c) die Achsen der Widerstände R24 und R25 im Verstärker 0,5-610 MHz mit Farbe feststellen.

11.3.7. Former von quarzstabilisierten Marken

Nach dem Auswechseln der Dioden Д1-Д4, Д7, Д8, Д11 der Widerstände R73, R75, R76, der Kondensatoren C4, C30, der Induktivitäten L3, L4 ist die Amplitude der quarzstabilisierten Marken nach folgender Methodik abzustimmen:

a) an den Eingang Y1 des Oszillografen C1-69 den Eingang der Ablenkung vom Ausgang des Wobbelgenerators ⊂ INDIKATOR, Kontakt A1, und an den Eingang der Fremdsynchronisation des Oszillografen den Eingang der Austastimpulse vom Ausgang ⊂ INDIKATOR, Kontakt Б2, anschließen. Den Umschalter PERIODE s im Wobbelgenerator in die Stellung 0,02 bringen und den Oszillografen C1-69 so synchronisieren, daß auf seinem Bildschirm eine Periode der Sägezahnspannung beobachtet wird;

b) an den Ausgang ⊂ des Wobbelgenerators das hochfrequente T-Stück 2.246.020-02 anschließen, dessen Ausgang mit der Koaxiallast 2.243.316 zu belasten ist. Den Attenuator Δ dB in die Stellung 0 dB, den Umschalter AUTOM. in die Stellung NFG INTERN und den Umschalter MHz in die Stellung 0,5-610 bringen. Im Wobbelgenerator den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung $F_{anf.}$, den $_{end.}$ Umschalter BETRIEB in die Stellung NFG bringen, mit den Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ die Frequenzen 10 und 610 MHz einstellen, den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. und den Regelgriff MAN. in die Mittelstellung bringen. In das T-Stück 2.246.020-02 den Meßfühler des Millivoltmeters B3-43 einstecken und mit dem Regelknopf PEGEL im Wobbelgenerator die Anzeige des Millivoltmeters B3-43 gleich 390 mV einstellen;

c) den Umschalter PERIODE s im Wobbelgenerator in die Stellung 0,02 und den Kippschalter an der hinteren Platte des Blocks in die Stellung AUSTAST. bringen. An den Eingang Y1 des Oszillografen C1-69 den Ausgang der 100-MHz-Marken aus dem Wobbelgenerator ⊂ MARKEN, Kontakt A3, der mit dem Widerstand ОМЛТ-0,25-3,3 кОм ±10 % belastet ist, und an den Eingang Y2 des Oszillografen C1-69 den Ausgang der 10-MHz-Marken ⊂ MARKEN, Kontakt A2, der mit dem Widerstand ОМЛТ-0,25-3,3 кОм ±10 % belastet ist, anschließen.

Durch die Regulierung des Rotors des Trimmerkondensators C4

im Former der quarzstabilisierten Marken die Zone der stabilen 100-MHz-Marken bestimmen und den Rotor des Kondensators in der Lage, die der Mitte dieser Zone entspricht, belassen. Durch die Regulierung des Rotors des Trimmerkondensators C30 im Former der quarzstabilisierten Marken die minimalen Größen von parasitären 50-MHz-Marken unter Beibehaltung der maximalen Amplitude der 100-MHz-Marken erreichen. Durch die Regulierung des Widerstandes R73 im Former der quarzstabilisierten Marken die positive Amplitude der Marken gleich 2 V einstellen. Die Amplitude der Marken in beiden Unterbereichen prüfen. Liegt die positive Amplitude der Marken außerhalb des Bereiches 1 - 3 V, so ist der Regelwiderstand R73 im Former der quarzstabilisierten Marken nachzuregulieren. Mit Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ im Wobbelgenerator ein solches Wobbelband einstellen, bei dem auf dem Bildschirm des Oszillografen zwei 100-MHz-Marken beobachtet werden. Die Zahl der 10-MHz-Marken zwischen zwei 100-MHz-Marken kontrollieren. Falls sie nicht gleich neun ist, die Induktivität L4 im Former der quarzstabilisierten Marken mittels eines Nichtmetall-Schraubenziehers nachregulieren. Den Kern der Induktivitätsspule in einer Lage belassen, die der Mitte der Zone der stabilen 10-MHz-Marken entspricht. Den Kern mit der Paste KJT-30 feststellen;

d) durch die Regulierung des Regelwiderstandes R75 im Former der quarzstabilisierten Marken die positive Amplitude der 10-MHz-Marken gleich 2 V einstellen. Den Umschalter BETRIEBSART im Wobbelgenerator in die Stellung BAND 1, den Regelknopf BAND in die rechte Grenzstellung bringen und, indem man den Regelknopf $F_{mittl.}$ MARKE dreht, die Amplitude der Marken in beiden Unterbereichen des Wobbelgenerators prüfen. Liegt die positive Amplitude der Marken außerhalb des Bereiches 1 - 3 V, so ist der Widerstand R75 im Former der quarzstabilisierten Marken nachzuregulieren;

e) an den Eingang Y1 des Oszillografen C1-69 den Ausgang der 10-MHz-Marken ⊖ MARKEN des Wobbelgenerators, Kontakt A2, der mit dem Widerstand OMJT-0,25-3,3 kOm ±10 % belastet ist, und an den Eingang Y2 des Oszillografen C1-69 den Ausgang der 1-MHz-Marken ⊖ MARKEN, Kontakt A1, anschließen, der mit dem Widerstand OMJT-0,25-3,3 kOm ±10 % belastet ist. Mit den Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ im Wobbelgenerator ein solches Wobbelband einstellen, daß auf dem Bildschirm des Oszillografen zwei 10-MHz-Marken beobachtet werden. Die Zahl der 1-MHz-Marken zwischen zwei 10-MHz-Marken kontrollieren. Falls sie nicht gleich neun ist, die Induktivität L3 im Former der quarzstabilisierten Marken mittels eines nichtmetallischen Scharubenziehers nachregulieren. Den Kern der Induktivitätsspule in einer Lage belassen, die der Mitte der Zone

der stabilen 1-MHz-Marken entspricht. Den Kern mit der Paste КЛТ-30 feststellen;

f) den Umschalter BETRIEBSART im Wobbelgenerator in die Stellung 0,1 BAND bringen und durch die Regulierung des Widerstandes R76 im Former der quarzstabilisierten Marken die positive Amplitude der 1-MHz-Marken gleich 2 V einstellen. Mit Hilfe des Regelknopfes $F_{mittl.}$ MARKE die Amplitude der Marken in beiden Unterbereichen des Wobbelgenerators kontrollieren. Liegt die positive Amplitude der Marken außerhalb des Bereiches 1-3 V, so ist der Widerstand R76 im Former der quarzstabilisierten Marken nachzuregulieren;

g) die Achsen der Widerstände R73, R75, R76 im Former der quarzstabilisierten Marken mit Farbe feststellen.

11.3.8. Stabilisator 12,6 V, 0,5 A

Nach dem Auswechseln der Dioden Д5, Д6 und der Widerstände R6, R7 ist die Ausgangsspannung des Stabilisators 12,6 V mit einer Genauigkeit von ±0,12 V nach folgender Methodik einzuregulieren:

a) an die Buchsen КТ1 und КТ2 das Voltmeter В7-28 anschliessen, den Kippschalter NETZ einschalten;

b) durch Drehen der Achse des Widerstandes R6 den Nennwert der Ausgangsspannung (12,6±0,12) V einstellen.

11.3.9. Stabilisator 12,6 V, 1,0 A

Nach dem Auswechseln der Dioden Д5, Д6 und der Widerstände R10, R11 sind die Ausgangsspannungen des Stabilisators 12,6 V mit einer Genauigkeit von ±0,12 V nach folgender Methodik einzuregulieren:

a) an die Buchsen КТ1 und КТ2 das Voltmeter В7-28 anschliessen, den Kippschalter NETZ einschalten;

b) durch Drehen der Achse des Widerstandes R10 den Nennwert der Ausgangsspannung (12,6±0,12) V einstellen.

11.4. Abstimmung der Funktionseinheiten des Anzeigeteils mit dem linear-logarithmischen Wandler nach dem Beseitigen von Störungen

11.4.1. Gleichstromverstärker

Nach dem Auswechseln von МС1 oder МС2 im Gleichstromverstärker diesen mit Hilfe des Widerstandes R14 abgleichen, die Möglichkeit der Steuerung des Gleichstromverstärkers mit regelknöpfen und VERST. des Anzeigeteils prüfen und die Empfindlichkeit des Vertikalablenkkanals nach der in Pkt. 13.3.3.10 des Abschnitts 13 dargelegten Methodik kontrollieren.

Nach dem Auswechseln des Widerstandes R10 die Möglichkeit der Eichung des Pegels des Wobbelgenerators (390 mV in der Stellung 0

des Attenuators Δ dB des Wobbelgeneratorblocks) prüfen. Reicht der Regelbereich der geschlitzten Achse des Potentiometers nicht aus, so muß die Bezugsspannung mit Hilfe des Widerstandes R10 eingestellt werden.

11.4.2. Block zur Unterbrechung der Frequenzwobbelung

Nach dem Auswechseln des Transistors des Umschalters T3 eine Nachstimmung der Lagen des Leuchtpunktes auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre, der der Unterbrechung der Frequenzwobbelung des Wobbelgenerators bei der Arbeit des Gerätes im Betrieb der manuellen und automatischen Unterbrechung der Wobbelung entspricht, mit Hilfe des Widerstandes R15 durchführen. Die Nachstimmung ist bei minimalem Wobbelband (6 MHz) durchzuführen. Durch Drehung des Regelknopfes des Widerstandes R15 die Deckung der Lagen des Leuchtpunktes bei den Stellungen AUT. und MAN. des Schalters UNTERBRECHUNG DER WOBBELUNG erreichen.

11.4.3. Frequenzmarkenformer

Nach dem Auswechseln einer oder mehrerer der Mikroschaltungen MC1-MC6 ist eine Abstimmung des entsprechenden Kanals des Markenformers mit Hilfe der Widerstände R17, R19, R18 (sinngemäß für die Marken mit Frequenzabständen 1, 10, 100 MHz) durchzuführen. Bei der Abstimmung den Regelknopf AMPL. des Anzeigeteils in die Mittelstellung bringen, mit dem Schalter MARKEN MHz das abzustimmende Folgeintervall der Marken einschalten und das Wobbelband des Wobbelgenerators gleich 10, 100 oder 600 MHz (sinngemäß für die Abstimmung der Marken mit einem Frequenzabstand von 1, 10 bzw. 100 MHz) einstellen. Mit Hilfe der Widerstände R17-R19 die Markenbreite bei angegebenen Wobbelbändern nicht unter 1 mm und das Verhältnis zwischen dem breiten Teil der kombinierten Marke und der Breite der neben dieser angeordneten Einzelmarke nicht unter 2:1 einstellen. Das Vorhandensein sämtlicher Marken (mit Frequenzabständen 1, 10, 100, 1+10, 10+100 MHz) in beiden Frequenzunterbereichen überprüfen.

11.4.4. Oszillografenblock

Nach dem Auswechseln der Elektronenstrahlröhre im Oszillografenblock die Kompensation ihrer Nichtorthogonalität mit an der Schaltungsplatte des Ablenkverstärkers 5.039.027 befindlichen Widerständen R24 und R39 durchführen, sowie das Gerät auf das Entsprechen der Stärke des gebündelten Strahls dem Normwert nach der in Pkt. 13.3.3.12 des Abschnitts 13 dargelegten Methodik prüfen.

11.4.5. Generator

Nach dem Auswechseln des Transistors T2, der Induktivität L2 oder des Kondensators C9 an der Schaltungsplatte des Generators

(5.411.121) wird die Abstimmung des Schwingkreises L2, C9 auf Resonanz mit Schwingkreisen der umstimmbaren Verstärker Y1-Y4 durchgeführt. Hierzu die Achsen sämtlicher Widerstände AMPL. BREITE und LAGE in die linke Grenzstellung bringen. Die Taste KORREKT. andrücken. Mit dem Widerstand LAGE einer der Gruppen (aus drei Widerständen) den glockenförmigen Impuls in den Arbeitsteil des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre einstellen. Durch Drehen des Kernes der Spule L2 erreichen, daß der Impuls die Form einer Resonanzkurve mit minimalen Verzerrungen annimmt.

Nach dem Auswechseln der Dioden Д1, Д2 des Transistors T1, der Widerstände R8, R9 oder der Spule L1 in umstimmbaren Verstärkern Y1-Y4 wird die Abstimmung desselben Elementes vorgenommen, in dem der Elementenwechsel durchgeführt wurde. Hierzu die Achsen der Widerstände AMPL., BREITE, LAGE, die zum Verstärker gehören, in dem der Elementenwechsel durchgeführt wurde, in die linke Grenzstellung und die Achse des Widerstandes R9 an der Schaltungsplatte in die rechte Grenzstellung bringen. Mit dem Widerstand LAGE derselben Gruppe den glockenförmigen Impuls in den Arbeitsteil des Bildschirmes mit einem Abstand von ca. 2 cm vom linken Rand herausführen. Durch Drehen des Kernes der Spule L1 erreichen, daß der Impuls die Form einer Resonanzkurve annimmt. Mit dem Widerstand R9 an der Schaltungsplatte die Amplitude des glockenförmigen Impulses nicht unter 1 dB vom Eichpegel einstellen.

Nach dem Auswechseln von übrigen Elementen ist keine Regulierung erforderlich.

11.4.6. Linearer Umformer

11.4.6.1. Nach dem Auswechseln der Transistoren T1, T2, T3, T4, der Mikroschaltung MC oder des Widerstandes R7 ist eine Abstimmung nach folgender Methodik erforderlich:

a) der Steckverbindung —⊖ 50 Ω eine 0,5-V-Spannung mit einer Frequenz von 1 MHz vom Generator Г4-106 zuführen;

b) die Achse des Widerstandes R7 in die Mittelstellung und den Schalter PERIODE s des Wobbelgenerators in die Stellung 0,08 bringen;

c) die Taste LIN. andrücken und mit dem Regelknopf VERST. die Linie des Kanals LIN. in den Mittelteil des Bildschirmes einstellen;

d) durch Drehen des Abgleichkerns der Spule L1 die linke und die rechte Grenzstellung ermitteln, bei welchen die Linie auf dem Bildschirm sich sprungartig nach unten verstellt (Aussetzen der Schwingungen). Den Abgleichkern in die Mittelstellung zwischen den ermittelten Grenzstellungen einstellen;

e) die Linie des Kanals LIN. mit Hilfe des Widerstandes R7 bis zum Anschlag nach unten verstellen, dann die angegebene Linie mit Hilfe des Widerstandes R7 so lange nach oben verstellen, bis die Verstellung der Linie auf dem Bildschirm sich abrupt verlangsamt;

f) die Achse des Widerstandes R7 mit Farbe feststellen.

11.4.6.2. Nach dem Auswechseln des Widerstandes R21 ist eine Abstimmung nach folgender Methodik erforderlich:

a) den Attenuator Δ dB des Wobbelgenerators in die Stellung 0 dB bringen und der Steckverbindung ⊖ 50 Ω die 390-mV-Spannung vom Wobbelgenerator im Betrieb der manuellen Frequenzabstimmung zuführen;

b) die Taste LOG. andrücken, den Regelknopf VERST. des Kanals LOG. in die linke Grenzstellung drehen und mit Hilfe des Regelknopfes ↕ den Leuchtpunkt des Kanals LOG. auf dem Bildschirm mit dem Nullpunkt des Y-Kanals in Deckung bringen. Mit dem Regelknopf VERST. den Punkt des Kanals LOG. in die Bildschirmmitte anordnen;

c) mit Hilfe des Widerstandes R21 den Punkt des Kanals LOG. bis zum Anschlag nach oben ablenken;

d) mit dem Regelknopf VISIER den 0-dB-Wert an der Skale des Visiers einstellen und mit dem Regelknopf VERST. den Punkt des Kanals LOG. auf dem Bildschirm mit dem Punkt des Visiers in Dekkung bringen;

e) den Attenuator Δ dB des Wobbelgenerators in die Stellung 30 dB bringen. Durch Drehen des Regelknopfes ABGLEICH gleiche Ablenkungen des Leuchtpunktes des Kanals LOG. beim Umschalten des Attenuators Δ dB aus der Stellung 30 dB in die Stellungen 20 und 40 dB erreichen;

f) den Attenuator Δ dB in die Stellung 30 dB und die Skale des Visiers in die Stellung 30 dB bringen und durch Regulieren des Regelwiderstandes R21 den Punkt des Kanals LOG. mit dem Punkt des Visiers in Deckung bringen;

g) den Attenuator Δ dB in die Stellung 0 dB und die Skale des Visiers in die Stellung 0 dB bringen und mit Hilfe des Regelknopfes VERST. den Punkt des Kanals LOG. auf dem Bildschirm mit dem Punkt des Visiers in Deckung bringen;

h) die in Unterpunkten f,g dieses Punktes beschriebenen Arbeitsgänge 3 bis 4mal wiederholen;

i) die Achse des Widerstandes R21 mit Farbe feststellen.

11.4.7. Gleichstromverstärker 5.032.151

11.4.7.1. Nach dem Auswechseln des Widerstandes R17 ist eine Abstimmung nach folgender Methodik erforderlich:

a) den Umschalter PERIODE s des Wobbelgenerators in die Stellung 0,08, den Attenuator Δ dB in die Stellung 0 dB und die Skale des Visiers in die Stellung 0 dB bringen;

b) die Taste LOG. andrücken, den Regelknopf VERST. des Kanals LOG. in die linke Grenzstellung bringen und mit dem Regelknopf ↕ die Linie des Kanals LOG. auf dem Bildschirm mit der Nullinie des Y-Kanals vereinigen. Mit dem Regelknopf VERST. die Linie des Kanals LOG. mit der Linie des Visiers vereinigen;

c) den Attenuator Δ dB in die Stellung 40 dB, die Skale des Visiers in die Stellung 40 dB und den Regelknopf ABGLEICH in die Mittelstellung bringen. Mit Hilfe des Widerstandes R17 die Linie des Kanals LOG. mit der Linie des Visiers vereinigen;

d) die Achse des Widerstandes R17 mit Farbe feststellen.

11.4.7.2. Nach dem Auswechseln der Mikroschaltungen MC1, MC2 ist eine Abstimmung analog zu der in Pkt. 11.4.6.2 beschriebenen Methodik durchzuführen.

11.4.8. Kombinierter Detektorkopf

Nach dem Auswechseln der Dioden Д1, Д2 ist eine Abstimmung analog zu der in Pkt. 11.4.6.2 beschriebenen Methodik durchzuführen.

11.4.9. Ausgangsverstärker

11.4.9.1. Nach dem Auswechseln der Mikroschaltungen MC1, MC2, der Widerstände R6, R33, R16 ist eine Abstimmung nach folgender Methodik erforderlich:

a) den Attenuator Δ dB des Wobbelgenerators in die Stellung 0 dB, den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen und ein Signal vom Wobbelgenerator dem Eingang ⊖ 50 Ω des Anzeigeteils zuführen. Mit dem Regelknopf MAN. die Leuchtpunkte in der Bildschirmmitte anordnen;

b) die Taste LIN. andrücken und den Regelknopf VERST. des Kanals LIN. in die linke Grenzstellung drehen. Mit dem Regelknopf ↕ den Punkt des Kanals LIN. auf dem Bildschirm mit dem Nullpunkt des Y-Kanals vereinigen. Das Voltmeter B3-43 an den Kontakt 32 anschließen und eine Spannung von 30 mV am Kontakt 32 mittels des Regelknopfes VERST. des Kanals LIN. einstellen;

c) das Voltmeter B3-43 an den Kontakt 3 des Transformators Tp anschließen und eine Spannung von 2500 mV mit dem Widerstand R6 einstellen;

d) mit dem Regelknopf VISIER die Skale des Visiers in die Stellung 0 dB bringen. Durch Regeln des Widerstandes R33 den Punkt des Kanals LIN. auf dem Bildschirm mit dem Punkt des Visiers vereinigen. Die Taste x3 andrücken und durch Regeln des Widerstandes R16 den Punkt des Kanals LIN. mit dem Punkt des Visiers vereinigen;

e) die Achsen der Widerstände R6, R33, R16 mit Farbe feststellen.

11.4.9.2. Nach dem Auswechseln des Widerstandes R21 ist eine Abstimmung nach folgender Methodik erforderlich:

a) die in Pkt. 11.4.9.1a angegebenen Arbeitsgänge durchführen;

b) die Taste LOG. andrücken und den Regelknopf VERST. des Kanals LOG. in die linke Grenzstellung drehen. Mit dem Regelknopf den Punkt des Kanals LOG. auf dem Bildschirm mit dem Nullpunkt des Y-Kanals vereinigen. Das Voltmeter B7-28 an den Kontakt 14 anschließen und eine Spannung von 0,5 V am Kontakt 14 mit dem Regelknopf VERST. des Kanals LOG. einstellen. Durch die Regulierung des Widerstandes R21 eine Spannung von (2,5±0,25) V am Kontakt 4 einstellen;

c) die Achse des Widerstandes R21 mit Farbe feststellen.

11.4.10. Speiseteil

Nach dem Auswechseln von Bauelementen in den Schaltungsplatten der Stabilisatoren des Speiseteils ist die Übereinstimmung der Ausgangsspannungen mit den in Tab. 4 aufgeführten Normwerten zu kontrollieren.

Nach dem Auswechseln der Bauelemente Д5–Д9, R5, R6 im Stabilisator 5.123.074, Д5–Д9, R6, R7 im Stabilisator 5.123.075 und Д5, Д6 R5, R6 im Stabilisator 5.123.076 sind die Ausgangsspannungen der Stabilisatoren mit den Widerständen R5, R6 bzw. R5 einzuregulieren.

12. WARTUNG

12.1. Folgende der in Geräten eingesetzten Bauelemente weisen eine technische Gebrauchsdauer unter 5000 h auf:

Elektronenstrahlröhre 16Л04В	– 1000 h;
Dioden 2А104АР, 2А201А, 1А401В, 2А104А	– 1250 h;
Widerstand СП5-2	– 2000 h;
Widerstand ПТП	– 2000 h;
Lampe СМН10-55	– 1500 h.

12.2. Nach dem Ablauf von 1000 h sind die Geräte zum Feststellen der Betriebstauglichkeit nach der im Abschnitt 13 dargelegten Methodik zu prüfen. Beim Abweichen der Parameter von Normwerten sind die Elemente auszutauschen. Nach dem Auswechseln sind die Parameter laut Abschnitt 13 zu kontrollieren.

13. PRÜFUNG DES GERÄTES

Der vorliegende Abschnitt ist im Einklang mit GOST 17023-74 "Geräte zur Untersuchung von Amplitudenfrequenzkennlinien. Type und Hauptkennwerte. Technische Forderungen. Prüfungsverfahren" erstellt, legt die Methoden und Mittel der Prüfung des Gerätes zur Untersuchung von Amplitudenfrequenzkennlinien XI-43 fest, welches sich im Einsatz oder auf Lager befindet bzw. aus einer Reparatur genommen wird.

Die Prüfung des technischen Zustandes sowie der Funktionsfähigkeit des Gerätes XI-43 ist einmal jährlich im Umfang der im Abschnitt 13 aufgeführten Methodik durchzuführen.

13.1. Arbeitsgänge und Prüfmittel

13.1.1. In Tab. 6 sind Arbeitsgänge und Prüfmittel angegeben, die bei einer Prüfung durchzuführen bzw. einzusetzen sind.

Tabelle 6

Nr. des Punktes des Abschnitts "Prüfung des Gerätes"	Benennung der Arbeitsgänge der Prüfung	Prüfungspunkte	Zulässige Fehler oder Grenzwerte der zu prüfenden Parameter	Prüfungsmittel	
				Mustergerät	Hilfsmittel
13.3.3.1	Ermittlung des Frequenzbereiches	Grenzpunkte in jedem Frequenzunterbereich	0,5–1250 MHz	Ч3-54 Я3Ч-72	
13.3.3.2.	Ermittlung des Vorhandenseins und der Amplitude von Eigenfrequenzmarken	1, 10, 100 MHz nicht unter 4 mm	Nicht über 15 mm	–	Maßstabnetz des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre
13.3.3.3	Ermittlung des Wobbelbandes im Breitband- und symmetrischen Betrieb der Frequenzwobbelung	Grenzpunkte in jedem Frequenzunterbereich	0,5–1250 MHz (60±20) MHz (6±3) MHz	Ч3-54 Я3Ч-72	Nach quarzstabilisierten Marken
13.3.3.4	Ermittlung des Frequenzmeßfehlers auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre mittels Frequenzmarken	Am Anfang und am Ende jedes Frequenzunterbereiches	$\pm(3\cdot10^{-4}f + 0{,}05\,\Delta f)$	Ч3-54 Я3Ч-72	
13.3.3.5	Ermittlung der Abweichung des Frequenzmaßstabs vom linearen Gesetz	Im maximalen Wobbelband in jedem Unterbereich	±5 %	–	Nach quarzstabilisierten Marken

Fortsetzung der Tabelle 6

Nr. des Punktes des Abschnitts "Prüfung des Gerätes"	Benennung der Arbeitsgänge der Prüfung	Prüfungspunkte	Zulässige Fehler oder Grenzwerte der zu prüfenden Parameter	Prüfungsmittel	
				Mustergerät	Hilfsmittel
13.3.3.6	Ermittlung der Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie im maximalen Wobbelband im linearen und logarithmischen Maßstab sowie über den Eingang → GsV	Im maximalen Wobbelband in jedem Frequenzunterbereich	Im linearen Maßstab: ±0,3 dB - über den Eingang → 50 Ω ±1,5 dB - über den Eingang TASTKOPF mit hochohmigem Detektorkopf. Im logarithmischen Maßstab ±1,5 dB über den Eingang → 50 Ω ±0,4 dB bis zur 30-MHz-Frequenz und ±0,6 dB über 30-MHz-Frequenz hinaus mit ange-	Д2-26	

Fortsetzung der Tabelle 6

Nr. des Punktes des Abschnitts "Prüfung des Gerätes"	Benennung der Arbeitsgänge der Prüfung	Prüfungspunkte	Zulässige Fehler oder Grenzwerte der zu prüfenden Parameter	Prüfungsmittel	
				Mustergerät	Hilfsmittel
			paßtem Detektorkopf		
13.3.3.7	Ermittlung des Meßfehlers der bezogenen Amplitude von angepaßten Vierpolen (beim Spannungs-Stehwellenverhältnis $K_{CTU} \leq 1{,}3$) beim maximalen Wobbelband auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre des Gerätes im linearen und logarithmischen Maßstab	Am Anfang, in der Mitte und am Ende des maximalen Wobbelbandes in jedem Frequenzunterbereich	±(0,4+0,1 A)dB im linearen Maßstab und ±2,5 dB im logarithmischen Maßstab	Д2-27 Д2-29 Д2-31 Д2-32	
13.3.3.8	Ermittlung der Größe der Ausgangsspannung (Leistung) des Wobbelgenerators bei seinem Betrieb mit angepaßter 50-Ω-Last	Im ganzen Frequenzbereich	390 mV (3 mW)	B3-43, M3-10A, M89	
13.3.3.9	Ermittlung des Regelbereiches und des Fehlers der Abschwächung der Ausgangs-	Bei 1250-MHz-Frequenz	70 dB in Stufen zu 1 und (10±0,55) dB	Д2-26, Д2-27, Д2-28,	C4-27 B3-43

Fortsetzung der Tabelle 6

Nr. des Punktes des Abschnitts "Prüfung des Gerätes"	Benennung der Arbeitsgänge der Prüfung	Prüfungspunkte	Zulässige Fehler oder Grenzwerte der zu prüfenden Parameter	Prüfungsmittel	
				Mustergerät	Hilfsmittel
	spannung		bis 3 dB; von ±0,9 dB bis 10 dB; von ±1,9 dB bis 30 dB; von ±2,9 dB bis 50 dB; von ±3,9 dB bis 70 dB	Д2-29, Д2-31	
13.3.3.10	Ermittlung der Empfindlichkeit des Vertikalablenkkanals	Über den Eingang des Kanals GsV, mit 100-Hz-Frequenz	3 mm/mV	-	Г3-102
13.3.3.11	Ermittlung der Empfindlichkeit des Vertikalablenkkanals mit Fremddetektor	Über den Eingang des Kanals GsV, mit 1-MHz-Frequenz	1,5 mm/mV	-	Г4-102А
13.3.3.12	Ermittlung der Breite der gebündelten Linie	Auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre	1 mm	-	Maßstabnetz des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre

Fortsetzung der Tabelle 6

Nr. des Punktes des Abschnitts "Prüfung des Gerätes"	Benennung der Arbeitsgänge der Prüfung	Prüfungspunkte	Zulässige Fehler oder Grenzwerte der zu prüfenden Parameter	Prüfungsmittel	
				Mustergerät	Hilfsmittel
13.3.3.13	Ermittlung des Vorhandenseins einer Fremdmarke	Im Frequenzbereich 12,5–1000 MHz	Amplitude der Marke nicht unter 4 mm. Generatorspannung nicht über 0,3 V	-	Г4-107 Г4-76А, В3-43
13.3.3.14	Ermittlung des Vorhandenseins und der Parameter des Auslöseimpulses eines fremden Frequenzmessers	Im Frequenzbereich 0,5–1250 MHz	Negativ gepolter Impuls; Impulsdauer nicht unter 5 μs; Dauer der Impulsstirn nicht über 2 μs; Amplitude von 10 bis 20 V; Belastung nicht unter 1 kΩ und nicht über 50 pF		С1-70/1

Fortsetzung der Tabelle 6

Nr. des Punktes des Abschnitts "Prüfung des Gerätes"	Benennung der Arbeitsgänge der Prüfung	Prüfungspunkte	Zulässige Fehler oder Grenzwerte der zu prüfenden Parameter	Prüfungsmittel	
				Mustergerät	Hilfsmittel
13.3.3.15	Ermittlung der Nichtlinearität des Pegels der Ausgangsspannung des Wobbelgenerators	Im Frequenzbereich 0,5–1250 MHz	±1,5 dB	–	B3-43 M3-10A, M89

Anmerkungen:
1. An Stelle von in Tabelle angegebenen Musterprüfmitteln dürfen gleichartige andere Normalen und Meßgeräte angewendet werden, die die erforderliche Meßgenauigkeit der entsprechenden Parameter gewährleisten.
2. Die Musterprüfmittel müssen intakt und geprüft sein sowie Zeugnisse (Vermerke in Formularen oder Werkkarten) einer staatlichen oder behördlichen Nachprüfung besitzen.
3. Die Arbeitsgänge nach Pktn. 13.3.3.13, 13.3.3.14, 13.3.3.15 sind nur beim Ausliefern des Gerätes aus Reparatur durchzuführen.

13.1.2. Bei der Durchführung einer Prüfung sind die in Tab.7 angegebenen Prüfungsmittel einzusetzen.

Tabelle 7

Benennung des Prüfungsmittels	Technische Hauptdaten des Prüfungsmittels		Empfohlenes Prüfungsmittel (Typ)	Anmerkung
	Meßbereich	Meßfehler		
Elektronischer Zählfrequenzmesser mit Wechselblock	$10 \cdot 10^{-6}$ -300 MHz, 0,1 - 1,3 GHz	$2 \cdot 10^{-5}$	Ч3-54 Я3Ч-72	
Festattenuatoren	2,3,4,6,10 dB	±0,3 dB	Д2-26	Vor der Messung nachprüfen
	20 dB	±0,4 dB	Д2-27	
	Spannungs-SWV	±0,4 dB	Д2-28	
	≦1,25 bis 1,5 GHz	±0,4 dB	Д2-29	
		±0,6 dB	Д2-31	
		±0,6 dB	Д2-32	2 Stck.
Millivoltmeter	$3 \cdot 10^{-3}$ - 3 V, $1 \cdot 10^{-5}$ - 1 GHz	6-25 %	В3-43	
UHF-Absorptionswattmeter mit einem Thermistorumformer	600-1250 MHz, 5 mW	±10 %	М3-10А М89	
NF-Signalgenerator	$20 \cdot 10^{-6}$ - 0,2 MHz	-	Г3-102	
HF-Signalgenerator	0,01 - 10 MHz	1 %	Г4-106	
Spektralanalysator	0,01 - 1 GHz 1 - 12 GHz, 50 dB	-	С4-27	
HF-Signalgenerator	12,5-400 MHz	1 %	Г4-107	
Standardsignalgenerator	0,4 - 1,2 GHz	0,5 %	Г4-76А	
Universaloszillograf	0 - 1 MHz, 1 mV/cm	10 % (für Zeitintervalle)	С1-70/1	

13.2. Prüfungsbedingungen und Vorbereitung zur Prüfung

13.2.1. Bei der Durchführung der Prüfung sind folgende Bedingungen einzuhalten:

Umgebungstemperatur (293±5) K; (20±5) °C;

relative Luftfeuchtigkeit (65±15) %;

Luftdruck (100±4) kPa, (750±30) mm QS;

Netzspannung (220±4,4) V, Netzfrequenz (50±0,5) Hz.

13.2.2. Vor der Durchführung von Prüfungsoperationen sind Vorbereitungsmaßnahmen zu treffen, die im Abschnitt "Vorbereitung zum Betrieb" der vorliegenden technischen Beschreibung angegeben sind.

13.3. Durchführung der Prüfung

13.3.1. Sichtkontrolle

Bei der Durchführung einer Sichtkontrolle sind sämtliche Forderungen der Pktn. 7.1 und 7.2 zu berücksichtigen.

13.3.2. Erprobung

Die Funktionsprüfung des Gerätes wird nach Pktn. 10.1.1, 10.1.2, a, b, c, d, e vorgenommen.

13.3.3. Ermittlung der Meßparameter

13.3.3.1. Die Ermittlung des Frequenzbereiches des Gerätes wird mit Hilfe eines fremden elektronischen Zählfrequenzmessers Ч3-54 durch die Messung der minimalen und der maximalen Frequenz der Unterbereiche bei minimalem Wobbelband nach folgender Methodik durchgeführt:

an die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks den Detektorkopf (2.245.091-01) und dessen NF-Ausgang an die Steckverbindung ⊖ des Kanals GsV des Anzeigeteils anschließen;

durch Drehen des Regelknopfes VERST. des Kanals GsV die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des ersten Unterbereiches in der Nähe der 5. Horizontallinie des Maßstabnetzes anordnen. Durch Drehen des Regelknopfes PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die Einsattelungen an der zu beobachtenden eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie, falls diese vorhanden sind, beseitigen;

zur Messung der unteren Grenzfrequenz des ersten Unterbereiches die Frequenz mit dem Regelknopf $F_{end.}$ von 610 auf 10 MHz umstimmen (die Grenzfrequenzen werden beim Wobbelband 6–15 MHz gemessen);

den Detektorkopf von der Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks trennen und an sie den Frequenzmesser Ч3-54 mit Hilfe des HF-Verbindungskabels 4.851.350-08 und des Überganges 32-114/4 anschließen (bei der Messung ist das Signal für den Frequenzmesser mit Hilfe des Attenuators Δ dB des Wobbelgeneratorblocks zu vermindern);

den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen und durch langsames Drehen des Regelknopfes MAN. nach links (der Leuchtfleck muß dabei sich in den linken Teil des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre verschieben) die Frequenz messen, indem man die Anzeige des Frequenzmessers Ч3-54 überwacht;

falls der Regelknopf MAN. bis zum Anschlag kommt, während die untere Frequenz des ersten Unterbereiches mehr als 490 kHz beträgt, den Regelknopf MAN. in dieser Stellung belassen und den Regelknopf $F_{anf.}$ nach links drehen. Sobald die zu messende Frequenz gleich 490 kHz oder weniger wird, die Drehung des Regelknopfes $F_{anf.}$ beenden;

zur Messung der oberen Grenzfrequenz des ersten Unterbereiches die Frequenzen mit den Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ gleich 600 bzw. 610 MHz einstellen, den Regelknopf MAN. bis zum Anschlag nach rechts drehen und in dieser Stellung belassen. Dabei muß der Leuchtfleck sich in den rechten Teil des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre verschieben;

das HF-Verbindungskabel HE34.851.350-08 an den Eingang des Frequenzmessers Ч3-54 anschließen und die obere Frequenz des ersten Unterbereiches messen. Beträgt die zu messende Frequenz weniger als 613 MHz, so muß man den Regelknopf $F_{end.}$ langsam nach rechts drehen und die Anzeige des Frequenzmessers Ч3-54 überwachen. Sobald die zu messende Frequenz gleich 613 MHz oder höher wird, die Drehung des Regelknopfes $F_{end.}$ unterbrechen und an den Ausgang den Detektorkopf anschließen.

Den Umschalter MHz des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 610-1250 bringen.

Mit dem Regelknopf $F_{anf.}$ die Frequenz (600±2) MHz und mit dem Regelknopf $F_{end.}$ die Frequenz (1260±2) MHz einstellen. Den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02 bringen. Dabei erscheint auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des zweiten Unterbereiches, welche durch Drehen des Regelknopfes PEGEL des Wobbelgeneratorblocks mit der 5. Horizontallinie des Maßstabnetzes zu vereinigen ist. Zur Messung der unteren Grenzfrequenz des zweiten Unterbereiches die Frequenz durch Drehen des Regelknopfes $F_{end.}$ von 1260 auf 610 MHz umstimmen. Den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen, den Regelknopf MAN. bis zum Anschlag nach links drehen und in dieser Lage belassen. Dabei muß der Leuchtfleck sich zum linken Teil des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre hin verschieben. An den Ausgang ⊖ des Wobbelgenerators den Frequenzmesser anschließen und die untere Frequenz des Unterbereiches II messen. Falls die zu messende Frequenz mehr als 607 MHz beträgt, den Re-

gelknopf $F_{anf.}$ nach links drehen und die Anzeigen des Frequenzmessers überwachen. Sobald die zu messende Frequenz gleich 607 MHz oder weniger wird, das Drehen des Regelknopfes $F_{anf.}$ unterbrechen.

Zur Messung der oberen Grenzfrequenz des Unterbereiches II die Frequenzen durch Drehen der Regelknöpfe $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ gleich 1250 bzw. 1260 MHz einstellen. Den Regelknopf MAN. bis zum Anschlag nach rechts drehen und in dieser Lage belassen. Mit dem Frequenzmesser Ч3-54 die obere Frequenz des Unterbereiches II messen. Falls die zu messende Frequenz weniger als 1254 MHz beträgt, den Regelknopf $F_{end.}$ langsam nach rechts drehen und die Anzeigen des Frequenzmessers überwachen. Sobald die zu messende Frequenz gleich 1254 MHz oder höher wird, die Drehung des Regelknopfes $F_{end.}$ unterbrechen.

Die gemessenen untere und obere Frequenzen des Unterbereiches I müssen höchstens 490 kHz bzw. mindestens 613 MHz und diese des zweiten Unterbereiches höchstens 607 MHz und mindestens 1254 MHz betragen.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Prüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslagen zu bringen.

13.3.3.2. Die Bestimmung des Vorhandenseins und der Amplitude von eigenen Frequenzmarken wird visuell durch Beobachtung der Frequenzmarken auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre des Gerätes und Ermittlung ihrer Amplitude nach folgender Methodik durchgeführt:

an die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks den Detektorkopf (2.245.091-01) anschließen ,dessen NF-Ausgang an der Steckverbindung ⊖ des Kanals GsV des Anzeigeteils angeschlossen ist;

durch Drehen des Regelknopfes VERST. des Kanals GsV die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des Unterbereiches I in der Nähe der 5. Horizontallinie des Maßstabnetzes anordnen. Durch Drehen des Regelknopfes PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die Einsattelungen an der zu beobachtenden eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie, falls diese vorhanden sind, beseitigen;

durch Drehen des Regelknopfes VISIER dB des Anzeigeteils die Visierlinie in der Nähe der 5. Horizontallinie des Maßstabnetzes anordnen;

die Taste 100 des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils andrücken und durch Drehen des Regelknopfes AMPL. die Möglichkeit der Einstellung einer Amplitude der 100-MHz-Marken nicht unter

4 mm (2,5 kleine Teilungen des Maßstabnetzes auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre) überprüfen. Auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre müssen sechs 100-MHz-Marken sichtbar sein.

Durch Änderung der Frequenz mit dem Regelknopf $F_{anf.}$ im Bereich von 5 bis 0 MHz die Einsattelung der Amplitudenfrequenzkennlinie (Nullfrequenz) mit der vertikalen Nullinie des Maßstabnetzes in Deckung bringen und durch Drehen des Regelknopfes $F_{end.}$ die Frequenz 100±15 MHz so einstellen, daß die 100-MHz-Marke mit der 10. Vertikallinie des Maßstabnetzes zusammenfällt;

die Taste 10 des Umschalters MARKEN MHz andrücken, wobei auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre neun 10-MHz-Marken erscheinen müssen (die zehnte Marke muß mit der 100-MHz-Marke zusammenfallen, deren Amplitude etwas größer ist), sodann die Taste 100 loslassen;

durch Drehen des Regelknopfes $F_{end.}$ die Frequenz von 100 auf 10 MHz so umstimmen, daß die erste 10-MHz-Marke sich neben der 10. Vertikallinie des Maßstabnetzes anordnet, und durch Andrükken der Taste I des Umschalters MARKEN MHz das Vorhandensein der 1-MHz-Marken und die Möglichkeit der Einstellung deren Amplitude mit dem Regelknopf AMPL. überprüfen;

durch Umstimmen der Frequenz mit den Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ im Bereich des Unterbereiches I bei einem Wobbelband von ca. 10 MHz das Vorhandensein der 1-MHz- und 10-MHz-Marken sowie deren Amplituden innerhalb des ganzen Unterbereiches I kontrollieren, wobei die Amplitude der 10-MHz-Marken etwas größer als diese der 1-MHz-Marken bei derselben Stellung des Regelknopfes AMPL. ist. Nach der Kontrolle die Tasten 1 und 10 des Umschalters MARKEN MHz loslassen.

Zur Prürung des Vorhandenseins und der Amplitude der Marken im Unterbereich II muß der Umschalter MHz des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 610-1250 gebracht werden.

Mit dem Regelknopf $F_{anf.}$ die Frequenz 600 MHz und mit dem Regelknopf $F_{end.}$ die Frequenz 1260 MHz einstellen. Dabei ist die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des Unterbereiches II auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre zu sehen. Durch Drehen des Regelknopfes VERST. des Kanals GsV die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des zweiten Unterbereiches neben der 5. Horizontallinie des Maßstabnetzes anordnen. Die Taste 100 des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils andrücken und durch Drehung des Regelknopfes AMPL. die Möglichkeit der Einstellung einer Amplitude der 100-MHz-Marken nicht unter 4 mm überprüfen.

Die Taste 100 des Umschalters MARKEN MHz loslassen, die Taste 10 andrücken und durch Drehung des Regelknopfes $F_{end.}$ die Frequenz von 1260 auf 610 MHz umstimmen. Hiernach durch Änderung der Fre-

quenz mit dem Regelknopf $F_{anf.}$ im Bereich von 590 bis 610 MHz die 10-MHz-Marke neben der vertikalen Nullinie des Maßstabnetzes anordnen, durch Änderung der Frequenz mit dem Regelknopf $F_{end.}$ im Bereich von 600 bis 620 MHz die zweite 10-MHz-Marke neben der 10. Vertikallinie des Maßstabnetzes anordnen und durch Betätigung der Taste I des Umschalters MARKEN MHz das Vorhandensein von 1-MHz-Marken und die Möglichkeit der Einstellung deren Amplitude mit dem Regelknopf AMPL. kontrollieren.

Die Frequenz mit den Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ innerhalb des Unterbereiches II bei einem Wobbelband von 10 MHz umstimmen und das Vorhandensein der Marken 1 und 10 MHz sowie ihre Amplituden innerhalb des ganzen zweiten Frequenzunterbereiches kontrollieren. Nach der Prüfung die Tasten 1 und 10 des Umschalters MARKEN MHz loslassen.

Die Amplitude der Marken 1, 10 und 100 MHz muß im Unterbereich II ebenfalls mindestens 4 mm (2,5 kleinen Teilungen des Maßstabnetzes auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre) betragen.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslagen zu bringen.

13.3.3.3. Die Ermittlung des Wobbelbandes in symmetrischen Breit- und Schmalbandbetrieben der Frequenzwobbelung wird durch Änderung der Frequenzdifferenz am Ende und am Anfang des zu prüfenden Bandes mit Hilfe des elektronischen Zählfrequenzmessers Ч3-54 sowie nach eigenen Frequenzmarken nach folgender Methodik durchgeführt:

an die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks den Detektorkopf (2.245.091-01), wie in Pkt. 13.3.3.1 beschrieben, anschließen;

durch Drehen des Regelknopfes VERST. des Kanals GsV die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des Unterbereiches I neben der 5. Horizontallinie des Maßstabnetzes anordnen. Durch Drehen des Regelknopfes PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die Einsattelungen an der zu beobachtenden Amplitudenfrequenzkennlinie, wenn die vorhanden sind, beseitigen;

durch Drehen des Regelknopfes VISIER dB des Anzeigeteils die Visierlinie neben der 5. Horizontallinie des Maßstabnetzes anordnen;

für die Messung des maximalen Wobbelbandes im Breitbandbetrieb die Taste 100 des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils andrükken und durch Drehen des Regelknopfes AMPL. eine zur Beobachtung bequeme Amplitude der 100-MHz-Marken einstellen;

durch Änderung der Frequenz mit Hilfe des Regelknopfes $F_{anf.}$ im Bereich von 5 bis 0 MHz die Einsattelung der Amplitudenfrequenzkennlinie (Nullfrequenz) auf die vertikale Nullinie des Maßstabnetzes einstellen und durch Betätigung des Drehknopfes $F_{end.}$ die Frequenz von 610 MHz so umstimmen, daß die sechste 100-MHz-Marke mit der 9. Vertikallinie des Maßstabnetzes zusammenfällt;

den Detektorkopf von der Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks abschalten und den Frequenzmesser Ч3-54 mittels des HF-Verbindungskabels 4.851.350-08 und des Überganges 32-114/4 an ihn anschließen;

den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen, mit dem Regelknopf MAN. den Leuchtpunkt mit der Null- und der 10. Vertikallinie vereinigen und die Frequenzen f_1 bzw. f_2 mit dem Frequenzmesser Ч3-54 messen. Das maximale Wobbelband in MHz ergibt sich aus der Formel

$$\Delta f_{max.} = f_2 - f_1, \qquad (5)$$

wo f_1 und f_2 – die Frequenzen am Ausgang des Wobbelgenerators beim Zusammenfallen der Leuchtpunkte mit der Null- und der 10. Vertikallinie des Maßstabnetzes der Elektronenstrahlröhre in MHz

bedeuten.

das HF-Verbindungskabel 4.851.350-08 von der Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks abschalten und den Detektorkopf an ihn anschließen, das minimale Wobbelband im Unterbereich I messen. Hierzu durch Betätigung der Drehknöpfe $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ die Frequenz gleich 590 bzw. 600 MHz einstellen, den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02 bringen, die Taste 10 des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils andrücken, die Taste 100 loslassen;

durch Änderung der Frequenzen mit den Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ in der Nähe von 590 und 600 MHz die 10-MHz-Marken neben der Null- bzw. 10. Vertikallinie anordnen;

die Taste I des Umschalters MARKEN MHz andrücken und durch Drehen des Regelknöpfes $F_{end.}$ die Frequenz von 600 auf 590 MHz so umstimmen, daß die sechste 1-MHz-Marke sich neben der 10. Vertikallinie des Maßstabnetzes anordnet, was davon zeugt, daß das minimale Wobbelband gleich 5 MHz ist.

Zur Prüfung des maximalen Wobbelbandes im Unterbereich II den Umschalter MHz des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 610-1250 bringen, mit den Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ die Frequenzen gleich 600 und 1260 MHz einstellen, den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02 bringen. Dabei ist auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des Un-

terbereiches II zu sehen. Hiernach durch Betätigen der Drehknöpfe VERST. des Kanals GsV und VISIER dB die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des Unterbereiches II und die Visierlinie neben der 5. Horizontallinie des Maßstabnetzes anordnen;

die Taste 100 des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils andrücken, die Tasten 10 und 1 loslassen und durch Drehen des Regelknopfes AMPL. eine zur Beobachtung bequeme Amplitude der 100-MHz-Marken einstellen;

durch Änderung der Frequenz in der Nähe von 600 MHz mit dem Regelknopf $F_{anf.}$ die 100-MHz-Marke auf die vertikale Nullinie des Maßstabnetzes einstellen, durch Drehen des Regelknopfes $F_{end.}$ die Frequenz von 1260 MHz so umstimmen, daß die siebente 100-MHz-Marke sich zwischen der 8. und der 9. Vertikallinien des Maßstabnetzes anordnet;

den Detektorkopf von der Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks abschalten und den Frequenzmesser Ч3-54 mit Hilfe des HF-Verbindungskabels 4.851.350-08 an ihn anschließen;

den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen, den Leuchtpunkt mit Hilfe des Regelknopfes MAN. mit der Null- und der 10. Vertikallinien vereinigen, die Frequenzen f_1 und f_2 mit dem Frequenzmesser Ч3-54 mit dem Wechselblock Я3Ч-72 messen und das maximale Wobbelband im Unterbereich II nach der oben aufgeführten Formel (5) berechnen;

für die Messung des minimalen Wobbelbandes im Unterbereich II durch Drehung der Regelknöpfe $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ die Frequenz gleich 1200 bzw. 1210 MHz einstellen, den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02 bringen, die Taste 10 des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils andrücken, die Taste 100 desselben Schalters loslassen;

das HF-Verbindungskabel 4.851.350-08 von der Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks abschalten und den Detektorkopf an ihn anschließen;

durch Änderung der Frequenz mit den Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ in der Nähe von 1200 und 1210 MHz die 10-MHz-Marken neben der Null- bzw. 10. Vertikallinie des Maßstabnetzes anordnen, was davon zeugt, daß das Wobbelband gleich 10 MHz ist.

Zur Prüfung des Wobbelbandes des Gerätes Ч1-43 im Betrieb der symmetrischen Wobbelung den Umschalter BETRIEBSART des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung BAND I bringen, mit dem Regelknopf MARKE $F_{mittl.}$ die 50-MHz-Frequenz einstellen, den Regelknopf BAND bis zum Anschlag nach rechts drehen;

die Taste 10 des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils andrücken, durch stetige Regulierung des Drehknopfes MARKE $F_{mittl.}$ die erste 10-MHz-Marke auf die vertikale Nullinie einstellen und

das Wobbelband an der Zahl der 10-MHz-Marken auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre (es müssen 4 - 10 Marken vorhanden sein) messen, sodann den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung BAND 0,1 bringen und nach dem Einschalten der 1-MHz-Marke durch Betätigung der Taste I des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils und dem Loslassen der Taste 10 das Wobbelband an der Zahl der 1-MHz-Marken auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre (es müssen 4-10 Marken sichtbar sein) messen.

Gleichartig wird das Wobbelband bei den Stellungen des Umschalters BETRIEBSART BAND I und BAND 0,1 bei 560-MHz-Frequenz nachgeprüft, die mit dem Regelknopf MARKE $F_{mittl.}$ eingestellt wird.

Für die Prüfung des Wobbelbandes des Gerätes XI-43 im Unterbereich II im Betrieb der symmetrischen Wobbeling ist der Umschalter MHz des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 610-1250 zu bringen und das Wobbelband im Unterbereich II zu prüfen. Hierzu:

den Umschalter BETRIEBSART des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung BAND I bringen, mit dem Regelknopf MARKE $F_{mittl.}$ die Frequenz gleich 650 MHz einstellen, den Regelknopf PEGEL bis zum Anschlag nach rechts drehen;

durch stetige Regulierung des Drehknopfes MARKE $F_{mittl.}$ die erste 10-MHz-Marke auf die vertikale Nullinie einstellen und das Wobbelband an der Zahl der 10-MHz-Marken auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre (es müssen 4-10 Marken sichtbar sein) messen, sodann den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung BAND 0,1 bringen und nach dem Einschalten der 1-MHz-Marke durch Betätigung der Taste 1 des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils und dem Loslassen der Taste 10 das Wobbelband an der Zahl der 1-MHz-Marken auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre (es müssen 4-10 Marken sichtbar sein) messen.

Gleichartig ist das Wobbelband bei Stellungen BAND I und BAND 0,1 des Umschalters BETRIEBSART bei 1200-MHz-Frequenz zu prüfen, die mit dem Regelknopf MARKE $F_{mittl.}$ eingestellt wird.

Das Wobbelband muß im Betrieb der symmetrischen Frequenzwobbelung (60 ± 20) MHz und (6 ± 3) MHz bei den Stellungen BAND I bzw. BAND 0,1 des Umschalters BETRIEBSART betragen.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslage zu bringen.

13.3.3.4. Die Ermittlung des Fehlers der Frequenzmessung auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre der Geräte mit Hilfe von Frequenzmarken wird mit Hilfe des elektronischen Frequenzmessers Ч3-54 durch Frequenzmessung innerhalb des Intervalls zwischen

zwei benachbarten Marken am Anfang und am Ende jedes Unterbereiches nach folgender Methodik durchgeführt:

an die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks den Detektorkopf 2.245.091-01 anschließen, dessen NF-Ausgang an die Steckverbindung ⊖ des Kanals GsV des Anzeigeteils anzuschließen ist;

durch Drehen des Regelknopfes VERST. des Kanals GsV die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des Unterbereiches I neben der 5. Horizontallinie des Maßstabnetzes anordnen. Durch Drehen des Regelknopfes PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die Einsattelungen an der zu beobachtenden Amplitudenfrequenzkennlinie, wenn diese vorhanden sind, beseitigen;

durch Drehen des Regelknopfes VISIER dB des Anzeigeteils die Visierlinie neben der 5. Horizontallinie des Maßstabnetzes anordnen;

die Taste 100 des Umschalters MARKEN MHz andrücken, den Drehgriff AMPL.in eine für die Beobachtung von Frequenzmarken bequeme Lage bringen;

durch Drehen der Regelknöpfe $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ die Frequenzen 500 und 600 MHz (Wobbelband von 20 bis 30 MHz) einstellen und dann die mit diesen Frequenzen zusammenfallenden 100-MHz-Marken mit der Null- bzw. 10. Vertikallinie des Maßstabnetzes des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre vereinigen;

den Detektorkopf von der Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks abschalten und den Frequenzmesser Ч3-54 mit dem Block Я3Ч-72 mit Hilfe des HF-Verbindungskabels 4.851.350-08 an ihn anschließen;

den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen und beim Drehen des Regelknopfes MAN. jedes Mal nach der Deckung des Leuchtpunktes mit der 2. und 8. Vertikallinie des Maßstabnetzes die Frequenzen (f_2) mit Hilfe des Frequenzmessers Ч3-54 messen, die von den Frequenzen (f_1) 520 und 580 MHz höchstens um ±5,15 bzw. ±5,17 abweichen dürfen;

den Umschalter MHz des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 610-1250 bringen und den Frequenzmeßfehler im Unterbereich II nach gleichartiger Methodik im Frequenzbereich 1100-1200 MHz (Wobbelband 100 MHz) prüfen.

Die Abweichung der gemessenen Frequenzen darf für die Frequenzen 1120-1180 MHz höchstens ±5,34 bzw. 5,35 MHz betragen.

Der absolute Frequenzmeßfehler (Δ) ergibt sich aus der Formel

$$\Delta = f_1 - f_2, \qquad (6)$$

wo f_1 - die gemessene Frequenz in gewähltem Punkt und

f_2 - den Istwert der Frequenz in demselben Punkt, der als Frequenz des mit dem gewählten Punkt vereinigten Leucht-

punktes bestimmt wird,

bedeuten.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslage zu bringen.

13.3.3.5. Die Ermittlung der Abweichung des Frequenzmaßstabs vom linearen Gesetz wird mit Hilfe von eigenen Frequenzmarken bei maximalem Wobbelband nach folgender Methodik durchgeführt:

an die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks den Detektorkopf (2.245.091-01) anschließen, dessen NF-Ausgang mit der Steckverbindung ⊖ des Kanals GsV des Anzeigeteils zu verbinden ist;

durch Drehen der Regelknöpfe VERST. und | des Kanals GsV die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des Unterbereiches I mit der horizontalen Nullinie des Maßstabnetzes vereinigen;

die Taste 100 des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils andrücken und durch Drehen des Regelknopfes AMPL. eine für die Beobachtung bequeme Amplitude der 100-MHz-Marken einstellen;

durch Drehen des Regelknopfes VISIER dB des Anzeigeteils die Visierlinie mit der horizontalen Nullinie des Maßstabnetzes vereinigen;

durch Änderung der Frequenz mit dem Regelknopf $F_{anf.}$ im Bereich von 5 bis 0 MHz die Einsattelung der Amplitudenfrequenzkennlinie (Nullfrequenz) auf die vertikale Nullinie des Maßstabnetzes einstellen und durch Drehung des Regelknopfes $F_{end.}$ nach links die Frequenz so umstimmen, daß die sechste 100-MHz-Marke um zwei kleinen Teilungen von der 10. Vertikallinie des Maßstabnetzes beanstandet ist.

Die prozentuelle Abweichung des Frequenzmaßstabs vom linearen Gesetz (K_M) ergibt sich aus der Formel

$$K_M = \pm \frac{\Delta l}{l_{max.}} \cdot 100, \qquad (7)$$

worin Δl - die maximale Abweichung des Frequenzmaßstabs vom linearen Gesetz (im vorliegenden Fall dürfen die Abweichungen höchstens ±2,5 kleine Teilungen von den Anordnungsstellen der Frequenzmarken an der Horizontale des Maßstabnetzes betragen, u.zw. die 1. an der 8. kleinen Teilung; die 2. an der 16.; die 3. an der 24.; die 4. an der 32.; die 5. an der 40. und die 6. an der 48. kleinen Teilung) und

$l_{max.}$ - die Arbeitsbreite des Bildschirmes des Anzeigeteils (50 kleine Teilungen des Maßstabnetzes)

bedeuten.

Zur Prüfung der Abweichung des Frequenzmaßstabs vom linearen Gesetz im Unterbereich II ist der Schalter MHz des Wobbelgeneratorblocks in Stellung 610–1250 zu bringen, und dann:

durch Drehung des Regelknopfes VERST. und ↕ des Kanals GsV die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des Unterbereiches mit der horizontalen Nullinie des Maßstabnetzes vereinigen;

mit dem Regelknopf AMPL. eine für die Beobachtung bequeme Amplitude der 100-MHz-Marken einstellen, durch Drehen des Regelknopfes VISIER dB des Anzeigeteils die Visierlinie mit der horizontalen Nullinie des Maßstabnetzes vereinigen;

durch die Änderung der Frequenz mit Hilfe des Regelknopfes $F_{anf.}$ im Bereich von 590 bis 610 MHz die 100-MHz-Marke auf die vertikale Nullinie des Maßstabnetzes einstellen, bei Drehung des Regelknopfes $F_{end.}$ nach links die Frequenz mit dem Drehknopf MHz so umstimmen, daß die siebente 100-MHz-Marke um zwei kleinen Teilungen nicht an die 10. Vertikale des Maßstabnetzes herankommt.

Die Abweichung des Frequenzmaßstabs vom linearen Gesetz im Unterbereich II wird als Kenngröße Δl bezeichnet, die einen Abstand von 2,5 kleinen Teilungen von den Anordnungsstellen der Frequenzmarken an der Horizontale des Maßstabnetzes, u.zw. die 2. an der 8. kleinen Teilung, die 3. an der 16., die 4. an der 24., die 5. an der 32.,die 6. an der 40. und die 7. an der 48. kleinen Teilung, nicht überschreiten darf.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslagen zu bringen.

13.3.3.6. Die Ermittlung der Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie im maximalen Wobbelband im linearen und logarithmischen Maßstab ist durch die Messung der Amplitudenfrequenzkennlinie der Ausgangsspannung auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre des Gerätes nach folgender Methodik durchzuführen:

a) die Steckverbindungen ⊖ des Wobbelgeneratorblocks und ⊖ 50 Ω des Anzeigeteils mittels des HF-Verbindungskabels 4.851.350-08 miteinander verbinden;

b) die Tasten ⊖ 50 Ω , LIN. des Anzeigeteils andrücken, den Regelknopf VERST. des Kanals LIN. in die Grenzstellung bringen und mit dem Regelknopf ↕ des Kanals LIN. die Leuchtlinie mit der horizontalen Nullinie des Maßstabnetzes vereinigen;

c) die Taste PEGEL des Wobbelgenerators andrücken, mit dem Regelknopf VERST. des Kanals LIN. die Leuchtlinie mit der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes vereinigen und bei folgenden

Operationen den Regelknopf VERST. nicht berühren, die Taste PEGEL des Wobbelgenerators loslassen;

d) durch Drehen des Regelknopfes PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des Unterbereiches I mit der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes (Pegel 0 dB) so vereinigen, daß die maximale Höhe des zu beobachtenden Amplitudenfrequenzkennlinie mit der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes zusammenfällt;

e) die Taste 100 des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils andrücken und durch Drehen des Regelknopfes AMPL. eine für die Beobachtung bequeme Amplitude der 100-MHz-Marken einstellen, durch Drehen des Regelknopfes VISIER dB die Ableselinie mit Marken neben der 9. Horizontallinie des Maßstabnetzes anordnen;

f) durch die Änderung der Frequenz mit Hilfe des Regelknopfes $F_{anf.}$ im Bereich von 5 bis 0 MHz den Abfall der Amplitudenfrequenzkennlinie (Nullfrequenz) auf die vertikale Nullinie des Maßstabnetzes einstellen und durch Drehen des Regelknopfes $F_{end.}$ die Frequenz so umstimmen, daß die sechste 100-MHz-Marke um zwei kleinen Teilungen nicht an die 10. Vertikallinie des Maßstabnetzes herankommt;

g) die Taste KORREKTOR andrücken, die Achsen der Potentiometer AMPL., BREITE, LAGE in die linke Grenzstellung bringen. Durch die Drehung der Achse des Potentiometers LAGE der oberen Reihe den glockenförmigen Impuls mit der Stelle der Amplitudenfrequenzkennlinie in Deckung bringen, die einer Korrektur bedürft. Mit dem Potentiometer BREITE derselben Reihe die Breite des glockenförmigen Impulses einstellen, wobei, wenn erforderlich, die Lage des Impulses an der Amplitudenfrequenzkennlinie durch Drehen des Potentiometers LAGE wiederherzustellen ist. Mit dem Potentiometer AMPL. derselben Reihe solche Polarität und Amplitude des glockenförmigen Impulses einstellen, daß die Nichtlinearität der betreffenden Stelle der Amplitudenfrequenzkennlinie am besten ausgeglichen wird.

Durch die Ausnutzung von drei übrigen Reihen der Potentiometer die Korrektur der Nichtlinearität an anderen Stellen der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie auf gleiche Weise durchführen.

Bei der Arbeit über den Eingang —⊖ 50 Ω ist die Korrektur der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie in der Regel nur im zweiten Frequenzunterbereich erforderlich;

h) durch die Drehung des Regelknopfes AMPL. bis zum Anschlag nach links die Marken entfernen. Zwischen ⊖ des Wobbelgeneratorblocks und dem HF-Verbindungskabel 4.851.350-08 den Attenuator Д2-26 (2 dB) einschalten. Indem man den Regelknopf

VISIER dB dreht, die Entfernung h zwischen dem höchsten Punkt der zu beobachtenden Amplitudenfrequenzkennlinie und der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes in kleinen Teilungen auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre messen. Den Attenuator Д2-26 aus der Schaltung entfernen und die Entfernung h_x von der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes bis zum minimalen Punkt der zu beobachtenden Amplitudenfrequenzkennlinie in kleinen Teilungen messen. Die Nichtlinearität σ der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie in dB ergibt sich aus der Formel

$$\sigma = \pm \frac{1}{2} A \frac{h_x}{h}, \qquad (8)$$

worin A - die Abschwächung des attestierten Attenuators Д2-26 in dB bedeutet.

Die Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie (Hub) darf höchstens 0,6 dB betragen;

i) nach der gleichen Methodik ist die Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie im linearen Maßstab im Unterbereich II zu überprüfen. Hierbei muß man den Umschalter MHz des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 610-1250 bringen und dann die Unterpunkte a, b, c, d, e, f, g, h des vorliegenden Punktes durchführen. Bei der Ausführung der Arbeitsgänge des Unterpunktes e durch die Änderung der Frequenz mit dem Regelknopf $F_{anf.}$ im Bereich von 590 bis 610 MHz des Unterbereiches II die 100-MHz-Marke auf die vertikale Nullinie des Maßstabnetzes einstellen und durch Drehen des Regelknopfes $F_{end.}$ nach rechts die Frequenz so umstimmen, daß die siebente 100-MHz-Marke sich an der ersten kleinen Teilung nach der 9. Vertikallinie des Maßstabnetzes anordnet. Die Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie im Unterbereich II muß nach der Durchführung ihrer Korrektur die gleiche sein, wie das für den Unterbereich I angegebenen ist;

k) für die Prüfung der Nichtlinearität über den Eingang TASTKOPF das HF-Verbindungskabel 4.851.350-08 von der Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks abschalten, das T-Stück 2.246.020-02 anschließen und es mit der Koaxiallast 2.243.316 belasten;

l) in die Öffnung des T-Stücks den Detektorkopf 5.436.019 einsetzen und dessen Kabel an den Eingang TASTKOPF des Anzeigeteils anschließen, die Taste TASTKOPF andrücken, wobei auf dem Bildschirm die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des Unterbereiches I beim Betrieb mit dem hochohmigen Detektorkopf erscheinen muß, deren Nichtlinearität nach der oben in Unterpunkten d, e, f, g, h dieses Punktes aufgeführten Methodik zu messen ist. Bei der Ausführung der Operationen des Unterpunktes f ist die 5.

100-MHz-Marke mit der 10. Vertikallinie des Maßstabnetzes zu vereinigen, da der Frequenzbereich des hochohmigen Detektorkopfes 0,5 - 500 MHz beträgt. Bei der Ausführung der Operationen des Unterpunktes h ist in den Stromkreis zwischen der Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks und dem Eingang des T-Stücks 2.246.020-02 der Attenuator Д2-27 (3 dB) einzuschalten. Die Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie (Hub) mit dem hochohmigen Detektorkopf darf nach der Durchführung von Korrekturoperationen im angegebenen Frequenzband höchstens 3 dB betragen. Nach der Prüfung der Nichtlinearität im linearen Maßstab ist die Taste KORREKTOR des Anzeigeteils loszulassen;

m) die Prüfung der Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie im logarithmischen Maßstab für die Unterbereiche I und II wird bei dem Betrieb des Gerätes über den Eingang ⊖ 50 Ω nach der oben beschriebenen Methodik durchgeführt, nur muß man bei der Ausführung der Operationen laut Unterpunkten b und c die Taste LOG. andrücken und die Regelknöpfe VERST. und ⏐ des Kanals LOG. betätigen. Der Korrektor funktioniert im logarithmischen Meßbetrieb nicht.

Die Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie (Hub) darf im logarithmischen Maßstab höchstens 3 dB betragen;

n) die Prüfung der Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie des Gerätes über den Eingang GsV mit dem angepaßten Detektorkopf 2.245.091-01 wird nach folgender Methodik durchgeführt:

die in Unterpunkten a, b, c, Pkt. 10.1.2 angegebenen Operationen durchführen;

an die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks den Detektorkopf 2.245.091-01 und dessen NF-Ausgang an die Steckverbindung ⊖ des Kanals GsV des Anzeigeteils anschließen;

den Regelknopf VERST. des Kanals GsV in die linke Grenzstellung bringen, mit dem Regelknopf ⏐ des Kanals GsV die Leuchtlinie mit der horizontalen Nullinie vereinigen, dann mit dem Regelknopf VERST. die Leuchtlinie etwa in der Mitte des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre einstellen;

die Taste 10 des Umschalters MARKEN MHz andrücken, mit den Drehknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ den Abfall der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie neben der vertikalen Nullinie und die der 30-MHz-Frequenz entsprechende Marke neben der 10. Vertikallinie des Maßstabnetzes der Elektronenstrahlröhre einstellen, hiernach die Taste 10 des Umschalters MARKEN MHz loslassen;

den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. und den Regelknopf MAN. in die rechte Grenzstellung bringen, mit dem Regelknopf VERST. des Kanals GsV den Leuchtpunkt des Kanals GsV mit

der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre vereinigen;

in den Stromkreis zwischen ⊖ WG und dem Detektorkopf den Attenuator Д2-26 (2 dB) einschalten und die Entfernung h in kleinen Teilungen messen, auf welche der Leuchtpunkt des Kanals GsV sich verschoben hat; den Attenuator Д2-26 aus der Meßschaltung ausschließen, den Detektorkopf unmittelbar an die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks anschließen, den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02 bringen;

durch Drehen des Regelknopfes VISIER dB das rechte Ende der Meßlinie mit der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre vereinigen, mit dem Regelknopf ↓ des Kanals GsV den Höchstwert an der zu beobachtenden eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie mit der Visierlinie vereinigen, dann mittels des Regelknopfes VISIER dB die Visierlinie mit dem Mindestwert an der zu beobachtenden eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie vereinigen und die Entfernung h_x in kleinen Teilungen von der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes des Bildschirmes bis zur Meßlinie messen (die Ablesung ist an Teilungen der 10. Vertikallinie des Maßstabnetzes des Bildschirmes vorzunehmen). Die Nichtlinearität (σ) der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie in dB aus der Formel (8) berechnen;

mit Hilfe von 100- und 10-MHz-Marken das Wobbelband von 30 bis 610 MHz einstellen und nach der oben beschriebenen Methodik die Messung der Nichtlinearität im eingestellten Wobbelband durchführen.

Auf gleiche Weise ist die Messung der Nichtlinearität im zweiten Frequenzunterbereich von 610 bis 1250 MHz durchzuführen.

Die Nichtlinearität der eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie (Hub) darf höchstens 0,8 dB bis zur 30-MHz-Frequenz und 1,2 dB für die Frequenzen über 30 MHz hinaus betragen.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslage zu bringen.

13.3.3.7. Die Ermittlung des Meßfehlers der bezogenen Amplitude von angepaßten Vierpolen (bei einem Spannung-SWV ≤ 1,3) bei maximalem Wobbelband auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre des Gerätes im linearen und logarithmischen Maßstab ist nach folgender Methodik durchzuführen:

die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks und ⊖ 50 Ω des Anzeigeteils mit Hilfe des HF-Verbindungskabels 4.851.350-08 verbinden;

die Tasten ⊖ 50 Ω , LIN. und KORREKTOR des Anzeigeteils

andrücken, den Regelknopf VERST. des Kanals LIN. in die linke Grenzstellung bringen und mit dem Regelknopf ↕ des Kanals LIN. die Leuchtlinie mit der horizontalen Nullinie des Maßstabnetzes vereinigen;

die Taste PEGEL WG andrücken, mit dem Regelknopf VERST. des Kanals LIN. die Leuchtlinie mit der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes vereinigen, die Taste PEGEL WG loslassen;

mit dem Drehknopf PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des Unterbereiches I mit der 10. horizontalen Linie des Maßstabnetzes (Pegel 0 dB) so vereinigen, daß der Höchstwert der zu beobachtenden Amplitudenfrequenzkennlinie mit der 10. horizontalen Linie des Maßstabnetzes zusammenfällt;

mit dem Attenuator Δ dB des Wobbelgeneratorblocks eine Abschwächung von 20 dB einführen, mit dem Regelknopf VISIER die Marke 20 der Skale des linearen Maßstabs gegenüber dem Strich einstellen und mit dem Regelknopf ABGLEICH die Leuchtlinie (Meßlinie) des Kanals LIN. mit der Visierlinie vereinigen, hiernach den Attenuator Δ dB in die Stellung 0 bringen und mit dem Regelknopf VISIER den Wert 0 an der Skale VISIER dB des Kanals LIN. gegenüber dem Strich einstellen;

für die Durchführung der Messung an der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes am Anfang, in der Mitte und am Ende des Frequenzwobbelbandes drei Punkte wählen, von welchen die bezogenen Amplituden (A, B, C, Abb. 13) abgelesen werden;

den Punkt A mit Hilfe des Regelknopfes VERST. des Kanals LIN. mit der 10. Horizontallinie vereinigen (Kurve I, Abb. 13) und zwischen der Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks und dem HF-Verbindungskabel 4.851.350-08 den Festattenuator Д2-27 (3 dB) einschalten;

mit dem den Pegel minus 3 dB fixierenden Punkt a mittels des Drehknopfes VISIER dB die Ableselinie vereinigen und die Ablesung in dB an der Skale VISIER dB für den linearen Maßstab vornehmen.

Der Meßfehler der bezogenen Amplitude in dB ergibt sich aus der Formel

$$\Delta A = A_{meß.} - A_{ist.} \qquad (9)$$

worin $A_{meß.}$ - den Meßwert der Abschwächung des Musterattenuators

und

$A_{ist.}$ - den Istwert der Abschwächung des Musterattenuators bedeuten.

Auf gleiche Weise wird der Amplitudenmeßfehler des Punktes a bezogen auf den Anfangspegel der Punkte B und C geprüft.

Mit Hilfe von Festattenuatoren Д2-29, Д2-31 und Д2-32 wird

nach gleichartiger Methodik die Prüfung des Meßfehlers der bezogenen Amplitude für die Pegel 6, 10 bzw. 20 dB durchgeführt.

Der Meßfehler der bezogenen Amplitude im linearen Maßstab entspricht der Norm, wenn ΔA höchstens $\pm 0{,}7$ dB für den Pegel 3 dB, $\pm 1{,}0$ dB für den Pegel 6 dB, $\pm 1{,}4$ dB für den Pegel 10 dB und $\pm 2{,}4$ dB für den Pegel 20 dB beträgt.

Der Meßfehler der bezogenen Amplitude im maximalen Wobbelband im Unterbereich II wird nach gleichartiger Methodik für dieselben Abschwächung der Attenuatoren 3, 6, 10, 20 dB ermittelt, wobei der Umschalter MHz des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 610–1250 zu bringen ist.

Die Prüfung des Meßfehlers der bezogenen Amplitude im logarithmischen Maßstab in Unterbereichen I und II (der Umschalter MHz des Wobbelgeneratorblocks wird in die Stellung 0,5 - 610 und dann in die Stellung 610–1250 gebracht) nach folgender Methodik durchführen:

die Steckverbindungen ⊖ des Wobbelgeneratorblocks und ⊖ 50 Ω des Anzeigeteils mittels des HF-Verbindungskabels 4.851.350-08 miteinander verbinden;

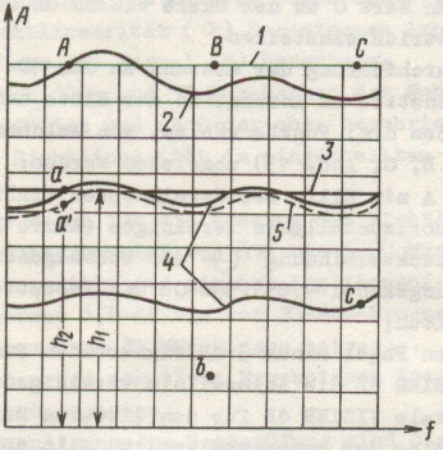


Abb. 13. Ermittlung des Meßfehlers der bezogenen Amplitude von angepaßten Vierpolen: I - Bezugslinie für die Ablesung von bezogenen Amplituden; 2 - Amplitudenfrequenzkennlinie des Musterattenuators bei Nulldämpfung; 3 - Ableselinie; 4 - Amplitudenfrequenzkennlinie des Musterattenuators bei einer Dämpfung, die gleich der bezogenen Amplituden in Punkten a und c ist; 5 - Amplitudenfrequenzkennlinie bei einer Dämpfung des Attenuators des Wobbelgenerators, die gleich der bezogenen Amplitude im Punkt a ist

die Tasten ⊖ 50 Ω und LOG. des Anzeigeteils andrücken, den Regelknopf VERST. des Kanals LOG. in die linke Grenzstellung bringen und die Leuchtlinie mittels des Regelknopfes ↕ des Kanals LOG. mit der horizontalen Nullinie des Maßstabnetzes vereinigen;

die Taste PEGEL WG andrücken, mit dem Regelknopf des Kanals LOG. die Leuchtlinie mit der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes vereinigen und den Regelknopf VERST. bei nachfolgenden Handlungen nicht mehr berühren, die Taste PEGEL WG loslassen;

durch Drehen des Regelknopfes PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die eigene Amplitudenfrequenzkennlinie des ersten (bzw. zweiten) Unterbereiches mit der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes (Pegel 0 dB) so vereinigen, daß der Höchstwert der zu beobachtenden Amplitudenfrequenzkennlinie mit der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes zusammenfällt;

mit dem Attenuator Δ dB des Wobbelgeneratorblocks eine Abschwächung von 40 dB einführen, mit dem Regelknopf VISIER dB das Visier auf die Marke 40 der Skale des logarithmischen Maßstabs einstellen und mit dem Regelknopf ABGLEICH des LOG.-Kanals die Leuchtlinie (Meßlinie) mit der Visierlinie vereinigen;

den Attenuator Δ dB des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 0 dB bringen, zwischen der Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks und dem HF-Verbindungskabel 4.851.350-08 zwei Festattenuatoren Д2-32 in Reihe schalten und die 40-dB-Abschwächung im logarithmischen Maßstab messen, indem man die Ableselinie mit dem Regelknopf VISIER dB mit der Meßlinie vereinigt und die Ablesung an der Skale des Visiers vornimmt;

einen der Attenuatoren Д2-32 aus der Meßschaltung ausschliessen und die 20-dB-Abschwächung im logarithmischen Maßstab nach der gleichen Methodik messen.

Der Meßfehler der bezogenen Amplitude im logarithmischen Maßstab darf höchstens ±2,5 dB betragen.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslage zu bringen.

13.3.3.8. Die Ermittlung der Größe der Ausgangsspannung (Leistung) des Wobbelgenerators bei seiner Arbeit an angepaßter 50-Ω -Belastung wird mit Hilfe des Millivoltmeters B3-43 und des UHF-Absorptionswattmeters M3-10A nach folgender Methodik durchgeführt:

an die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks das HF-T-Stück 2.246.020-02 mit der Buchse 6.240.012 anschließen, das mit dem Detektorkopf (2.245.091-01) belastet ist, dessen NF-Aus-

gang an den Eingang ⊖ des Kanals GsV des Anzeigeteils anzuschließen ist;

durch Drehen des Regelknopfes VERST. des Kanals GsV (nach links bis zum Anschlag) und ↕ des Kanals GsV die gerade Leuchtlinie mit der horizontalen Nullinie des Maßstabnetzes vereinigen, hiernach durch Drehen des Regelknopfes VERST. des Kanals GsV die zu beobachtende Amplitudenfrequenzkennlinie des Unterbereiches I neben der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes anordnen und dann mit dem Drehknopf PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die Einsattelungen an der zu beobachtenden eigenen Amplitudenfrequenzkennlinie, falls diese vorhanden sind, beseitigen;

durch die Änderung der Frequenz mit Hilfe des Regelknopfes $F_{anf.}$ im Bereich von 5 bis 0 MHz den Abfall der Amplitudenfrequenzkennlinie (Nullfrequenz) auf die vertikale Nullinie des Maßstabnetzes einstellen;

den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen und durch Drehen des Regelknopfes MAN. nach links bis zum Anschlag den Leuchtpunkt zum Anfang des Unterbereiches I hin bis zum Abfall der Amplitudenfrequenzkennlinie verstellen, vom Ausgang des T-Stücks den Detektorkopf abschalten und die Koaxiallast 2.243.316 an seiner Statt anschließen, die Tastspitze des Millivoltmeters B3-43 in das T-Stück einstecken, mit dem Regelknopf PEGEL des Wobbelgeneratorblocks eine Spannung von 400 mV einstellen, durch langsame Drehung des Regelknopfes MAN. nach rechts bis zum Anschlag die Ausgangsspannung des Wobbelgenerators messen.

Die Ausgangsspannung des Wobbelgenerators muß mindestens 390 mV (3 mW) betragen, liegt sie unter diesem Wert, so muß der Regelknopf PEGEL so weit nach links gedreht werden, daß die Ausgangsspannung der Norm entspricht, während an der Amplitudenfrequenzkennlinie keine Einsattelungen auftreten.

Die Ausgangsspannung des Wobbelgenerators im zweiten Unterbereich wird nach folgender Methodik geprüft:

an das T-Stück wieder den Detektorkopf anschließen, den Umschalter MHz des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 610-1250 und den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02 bringen, mit den Drehknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ die Frequenzen auf 600 bzw. 1250 MHz einstellen;

mit dem Drehknopf VERST. des Kanals GsV die zu beobachtende Amplitudenfrequenzkennlinie des zweiten Unterbereiches neben der 10. Horizontallinie des Maßstabnetzes anordnen, dann mit dem Drehknopf PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die Einsattelungen an der zu beobachtenden Amplitudenfrequenzkennlinie, falls diese vorhanden sind, beseitigen;

den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen und mit dem Drehknopf MAN. den Leuchtpunkt im linken Teil des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre (Anfang des Unterbereiches II) einstellen. Hiernach an die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks den Thermistorumformer M-89 und das UHF-Wattmeter M3-10A anschließen. Mit Hilfe des Regelknopfes PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die Anzeige des UHF-Wattmeters M3-10A gleich 3 mW einstellen. Indem man den Regelknopf MAN. im Uhrzeigersinn langsam bis zum Anschlag dreht, d.h. indem man die Frequenz umstimmt, die Anzeige des UHF-Wattmeters M3-10A überwachen. Nach der Messung die Ausgangsleistung an der angepaßten 50-Ω-Belastung in Spannung umrechnen. Die Größe der Ausgangsspannung muß mindestens 390 mV (3 mW) betragen.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslage zu bringen.

13.3.3.9. Die Ermittlung der Regelbereiche und des Fehlers der Abschwächung der Ausgangsspannung wird nach dem Substitutionsverfahren mit Hilfe von Festattenuatoren und Spektralanalysator C4-27 nach folgender Methodik durchgeführt:

den Umschalter MHz des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 610-1250 und den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02 bringen, mit den Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ die 1250-MHz-Frequenz einstellen; den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen und, indem man den Regelknopf PEGEL des Wobbelgeneratorblocks dreht, die Spannung anhand des Millivoltmeters B3-43 gleich 390 mV bei der Stellung 0 dB des Attenuators Δ dB des Wobbelgeneratorblocks einstellen;

die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks mit dem Eingang des Spektralanalysators C4-27 mittels des Verbindungskabels 4.851.350-08 verbinden, wobei in den Strompfad zwischen dem Ausgang des Wobbelgenerators und dem Kabel der Festattenuator Д2-26 (2 dB) einzuschalten ist;

das 1250-MHz-Signal des Wobbelgenerators in die Mitte des Bildschirmes des Spektralanalysators mit Hilfe des Regelknopfes Abstimmung des Gerätes C4-27 führen und ein für die Beobachtung bequemes Abtastband des Spektralanalysators einstellen. Den Umschalter VERT. MASSSTAB des Gerätes C4-27 in die Stellung LIN. bringen und durch Betätigung des Regelknopfes VERSTÄRKUNG und der Attenuatoren ABLESUNG DER AMPLITUDEN dB in Stufen zu je 10 und 1 dB, das Dach des zu beobachtenden Signals mit einer der Horizontallinien des Maßstabnetzes im oberen Teil der Elektronenstrahlröhre von C4-27 (z.B. mit der 8. Linie) vereinigen;

den Attenuator Д2-26 aus der Meßschaltung ausschließen, den Eingang des Analysators an die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks anschließen, mit dem Attenuator Δ dB des Wobbelgenerators eine Abschwächung von 2 dB einführen; dabei muß das Dach des auf dem Bildschirm des Spektralanalysators zu beobachtenden Signals mit der Maßstablinie zusammenfallen, die dem Ausgangspegel entspricht (falls die Abschwächung des zu prüfenden Attenuators dieser des attestierten Attenuators Д2-26 gleich ist). Falls die Abschwächungen sich voneinander unterscheiden, so fällt der Pegel des zu beobachtenden Signals, der der eingeführten Abschwächung durch den zu prüfenden Attenuator Δ dB entspricht, nicht mit dem Ausgangspegel zusammen, der auf dem Bildschirm des Spektralanalysators beobachtet wird. In diesem Fall ergibt sich die Abschwächung des Attenuators Δ dB (A) in dB aus der Formel

$$A = A'_i + (A'_{i+1} - A'_i) \cdot \frac{\Delta l_x}{\Delta l_1}, \qquad (10)$$

worin A'_i und A'_{i+1} – die auf die Anfangslage bezogenen Abschwächungen des Attenuators Δ dB, die voneinander um eine Abschwächungsstufe, jedoch nicht mehr als um 1 dB, unterscheiden,

Δl_1 – den Abstand zwischen den Signalscheitelpunkten, die den Abschwächungen A'_i und A'_{i+1} in mm (Abb. 14) entsprechen, und

Δl_x – den Abstand vom Signalscheitelpunkt, der der Abschwächung A'_i entspricht, bis zum Ablesepunkt B, der der Anfangslage entspricht, in mm

bedeuten;

die Abschwächungsstufe 3 dB des Attenuators Δ dB nach dem Substitutionsverfahren mit Hilfe des Attenuators Д2-28 nach der gleichen Methodik kontrollieren;

für die Prüfung der Abschwächungsstufe 1 dB des Attenuators Δ dB des Wobbelgeneratorblocks den Signalpegel nach der Prüfung der Stufe 3 dB feststellen, dann eine Abschwächung von 1 dB mit dem Attenuator Δ dB einführen und zwischen der Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks und dem Eingang des Spektralanalysators den Attenuator Д2-26 (2 dB) einschalten, dabei muß der Signalpegel auf dem Bildschirm des Spektralanalysators dergleiche wie für den 3-dB-Attenuator sein, den Fehler nach der oben aufgeführten Formel berechnen;

auf die gleiche Weise die Abschwächungsstufen 4, 6 und 10 dB des Attenuators Δ dB des Wobbelgeneratorblocks mit Hilfe des Attenuators Д2-28, Д2-29 bzw. Д2-31, oder mit Hilfe des Attenua-

tors Д2-27 (3 dB) die 6-dB-Stufe in der Stellung 3 dB des Attenuators Δ dB und mit Hilfe von in Reihe geschalteten Attenuatoren Д2-26 und Д2-27 die 10-dB-Stufe in der Stellung 5 dB des Attenuators Δ dB prüfen;

die Prüfung von 10-dB-Stufen (10, 20, 30, 40, 50, 60 und 70 dB) nach der gleichen Methodik mit Hilfe des Attenuators Д2-31 (10 dB) durchführen, dabei für die Prüfung der 20-dB-Stufe den Attenuator Δ dB in die schon geprüfte 10-dB-Stellung einstellen und den Attenuator Д2-31 einschalten, für die Prüfung der 30-dB-Stufe den Attenuator Δ dB in die Stellung 20 dB einstellen und den Attenuator Д2-31 einschalten usw. Der Fehler der Abschwächung ist durch die Einführung von 1-dB-Abschwächungsstufen zum Erzielen von denselben Signalpegeln auf dem Bildschirm des Spektralanalysators bei ein- und ausgeschaltetem Attenuator Д2-31 und eingeschalteter entsprechender Abschwächungsstufe des Attenuators Δ dB zu ermitteln.

Der Fehler der Abschwächung der Ausgangsspannung in dB darf höchstens ±0,55 bis zu 3 dB, ±0,9 bis zu 10 dB, ±1,9 bis zu 30 dB, ±2,9 bis zu 50 dB und ±3,9 bis zu 70 dB betragen.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslage zu bringen.

13.3.3.10. Die Ermittlung der Empfindlichkeit des Vertikalablenkkanals wird am Bildschirm des Anzeigeteils mit Hilfe eines Fremdgenerators nach folgender Methodik durchgeführt:

den Regelknopf VERST. des Kanals GsV in die rechte Grenzstellung bringen, mit dem Regelknopf ↕ des Kanals GsV die

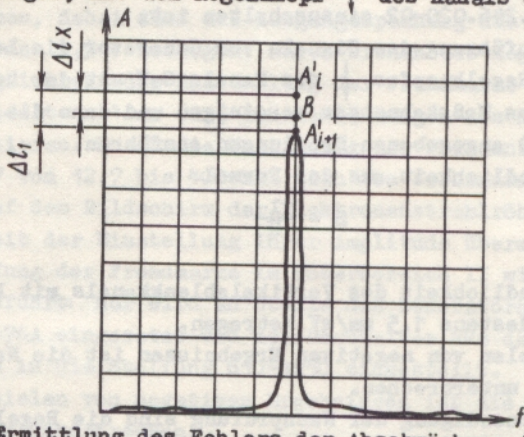


Abb. 14. Ermittlung des Fehlers der Abschwächung der Ausgangsspannung auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre des Spektralanalysators

Leuchtlinie mit der 5. Horizontallinie des Maßstabnetzes vereinigen;

der Steckverbindung ⊖ des Kanals GsV vom Generator Г3-102 ein Signal mit einer Frequenz von 100 Hz und einer Größe zuführen, die zur Erzielung der Bildgröße über den ganzen Arbeitsteil des Bildschirmes nötig ist. Die Ausgangsspannung des Generators wird anhand des eigenen Voltmeters des Generators ermittelt.

Die Empfindlichkeit in mm/mV für den Vertikalablenkkanal ergibt sich aus der Formel

$$S = \frac{l}{2\sqrt{2} \cdot U}, \qquad (11)$$

worin l - die vertikale Kurvenbildgröße in mm und

U - den Effektivwert der Ausgangsspannung des Generators in mV

bedeuten.

Die Empfindlichkeit des Vertikalablenkkanals muß mindestens 3 mm/mV betragen.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslage zu bringen.

13.3.3.11. Die Ermittlung der Empfindlichkeit des Vertikalablenkkanals mit fremdem Detektor wird nach der im Unterpunkt 13.3.3.10 dieses Punktes beschriebenen Methodik, jedoch an der Signalfrequenz 1 MHz, durchgeführt, wobei als Fremdgenerator Г4-106 ausgenutzt wird. Für die Prüfung ist der hochohmige Detektorkopf (5.436.020-01) anzuwenden, der zwischen dem Ausgang des Generators Г4-106 und dem Eingang ⊖ des Kanals GsV mit Hilfe des T-Stücks 2.246.020-02 einzuschalten ist;

vor der Zuführung des Signals vom Generator die Leuchtlinie mit Hilfe des Regelknopfes ↕ des Kanals GsV mit der horizontalen Nullinie des Maßstabnetzes vereinigen und dann die im Unterpunkt 13.3.3.10 angegebenen Handlungen ausführen.

Die Empfindlichkeit aus der Formel

$$S = \frac{1}{U} \qquad (12)$$

berechnen.

Die Empfindlichkeit des Vertikalablenkkanals mit Fremddetektor muß mindestens 1,5 mm/mV betragen.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslage zu bringen.

13.3.3.12. Die Ermittlung der Breite der gebündelten Linie wird durch die Messung der Breite der Ablenklinie auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre des Anzeigeteils nach folgender Methodik durchgeführt:

mit Hilfe des Regelknopfes ↕ des Kanals GsV die Ablenklinie in den Mittelteil des Bildschirmes führen, mit geschlitzten Achsen ☼ und ⊙ die erforderliche Helligkeit und die maximale Bündelung des Strahls einstellen und die Breite der Ablenklinie nach dem Maßstabnetzes des Bildschirmes der Elektronenstrahlröhre messen.

Die Breite der gebündelten Linie darf höchstens 1 mm (nicht mehr als 0,5 der kleinen Teilung des Maßstabnetzes) betragen.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslage zu bringen.

13.3.3.13. Die Prüfung des Vorhandenseins der Fremdmarke wird visuell mit Hilfe des Fremdgenerators durch Beobachtung der Fremdmarke und Ermittlung ihrer Amplitude durchgeführt. Hierzu wird vom Ausgang des Generators Г4-107 ein Signal mit einer Frequenz von 12,5 MHz und einer Amplitude von 0,3 V (nach dem eigenen Voltmeter des Generators) dem Eingang ⊖ FREMD.MARKE an der hinteren Platte des Wobbelgeneratorblocks zugeführt. Die Taste FREMD. des Umschalters MARKEN MHz des Anzeigeteils andrücken, den Regelknopf AMPL. in die Mittelstellung bringen und durch Regulierung der Ausgangsspannung von Г4-107 das Vorhandensein einer Marke (die parasitären Marken dürfen höchstens 0,3 der Hauptmarke betragen) auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre erreichen, dabei darf die Ausgangsspannung des Generators Г4-107 höchstens 0,3 V betragen. Durch Drehen des Regelknopfes AMPL. die Möglichkeit der Einstellung der Fremdmarke mit einer Größe von mindestens 4 mm (2,5 kleine Teilungen des Maßstabnetzes) kontrollieren. Durch die Umstimmung der Frequenz des Generators Г4-107 von 12,7 bis 400 MHz sich vom Vorhandensein der Fremdmarke auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre und von der Möglichkeit der Einstellung ihrer Amplitude überzeugen.

Die Prüfung der Fremdmarke im Unterbereich II wird gleichartig durchgeführt, nur wird an Stelle des Generators Г4-107 der Generator Г4-76A eingesetzt und der Umschalter MHz des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 610-1250 eingestellt.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslage zu bringen.

13.3.3.14. Die Prüfung des Vorhandenseins des Auslöseimpulses des fremden Frequenzmessers und die Ermittlung seiner Parameter wird mit Hilfe eines Oszillografen durch die Messung der Amplitude und der Dauer des Impulses durchgeführt.

Hierzu die Taste AUT. des Umschalters UNTERBRECHUNG DER WOBBELUNG des Anzeigeteils andrücken und durch die Umstimmung der Frequenz mit dem Regelknopf MARKE $F_{mittl.}$ des Wobbelgeneratorblocks die Stoppmarke in die Bildschirmmitte der Elektronenstrahlröhre führen.

An die Steckverbindung ⊖ SYNCHR. IMP. (an der hinteren Platte des Anzeigeteils) die Belastung (1-kΩ-Widerstand und 47-pF-Kapazität) und den Eingang des Oszillografen C1-70/1 anschließen.

Den Oszillografen eichen und die Amplitude und die zeitlichen Parameter des Auslöseimpulses des fremden Frequenzmessers messen. Die Polarität des Impulses muß negativ sein, die Impulsdauer mindestens 5 µs, die Dauer der Vorderflanke höchstens 2 µs und die Amplitude von 10 bis 20 V betragen. Für die Messung von zeitlichen Parametern des Impulses ist der Betrieb der Fremdsynchronisation des Oszillografen durch den zu messenden Impuls anzuwenden, welcher dem Eingang der Fremdsynchronisation des Oszillografen mit einem kurzen nichtabgeschirmten Draht vom Typ MTWB zugeführt wird.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslage zu bringen.

13.3.3.15. Die Ermittlung der Nichtlinearität des Ausgangsspannungspegels des Wobbelgenerators wird mit Hilfe des Millivoltmeters B3-43 und des UHF-Absorptionswattmeters M3-10A durchgeführt.

Hierfür an die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks das T-Stück 2.246.020-02 mit der Buchse 6.240.012 anschließen, das mit der Koaxiallast 2.243.316 belastet ist. In das T-Stück die Tastspitze des Millivoltmeters B3-43 einstecken. Den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02 bringen. Mit den Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ die Frequenzen gleich 0,5 und 610 MHz einstellen. Den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen. Mit dem Regelknopf PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die Spannung gleich 400 mV einstellen. Beim Drehen des Regelknopfes MAN. aus der linken in die rechte Grenzstellung die Anzeigen des Millivoltmeters B3-43 überwachen und den maximalen ($U_{max.}$)

und den minimalen ($U_{min.}$) Pegel der Ausgangsspannung im Unterbereich I ermitteln.

Die Nichtlinearität (ΔU) des Pegels der Ausgangsspannung nach der Formel

$$\Delta U = \pm 10 \lg \frac{U_{max.}}{U_{min.}} \qquad (13)$$

berechnen.

Den Umschalter PERIODE s in die Stellung 0,02 bringen. Den Umschalter MHz des Wobbelgeneratorblocks in die Stellung 610-1250 bringen. Mit den Regelknöpfen $F_{anf.}$ und $F_{end.}$ die Frequenzen gleich 610 bzw. 1250 MHz einstellen. Den Regelknopf MAN. in die linke Grenzstellung und den Umschalter PERIODE s in die Stellung MAN. bringen.

An die Steckverbindung ⊖ des Wobbelgeneratorblocks den Thermistorumformer M-89 und das Wattmeter M3-10A anschließen. Mit Hilfe des Regelknopfes PEGEL des Wobbelgeneratorblocks die Anzeige des Wattmeters gleich 3 mW erreichen.

Durch langsame Drehung des Regelgriffes MAN. bis zum Anschlag nach rechts den maximalen ($P_{max.}$) und den minimalen ($P_{min.}$) Pegel der Ausgangsleistung ermitteln und diese dann in $U_{max.}$ und $U_{min.}$ für die 50-Ω-Belastung umrechnen.

Die Nichtlinearität des Pegels der Ausgangsspannung des Wobbelgenerators im Unterbereich II nach der Formel (13) ermitteln.

Die Nichtlinearität des Pegels der Ausgangsspannung darf in beiden Frequenzunterbereichen höchstens ±1,5 dB betragen.

Beim Erzielen von negativen Ergebnissen ist die Nachprüfung des Gerätes zu unterbrechen.

Nach der Beendigung der Nachprüfung sind die Regelorgane in ihre Ausgangslage zu bringen.

13.4. Abfassung von Prüfergebnissen

13.4.1. Die Ergebnisse der Nachprüfung sind in entsprechenden Abschnitt des Formulars des Gerätes einzutragen.

13.4.2. Der Einsatz eines Gerätes XI-43 mit negativen Ergebnissen der Nachprüfung ist nicht zu empfehlen.

14. LAGERUNG

14.1. Das Gerät XI-43 ist unter folgenden Bedingungen zu lagern:

Umgebungstemperatur von 278 bis 303 K (von +5 bis +25 °C);

relative Luftfeuchtigkeit bis 85 % bei einer Temperatur von 298 K (+25 °C);

zulässige Dauerlagerung nicht unter 5 Jahren.

14.2. Die zur Dauerlagerung (über ein Jahr hinaus) am Lager des Kunden eingetroffenen Geräte sind in Gerätekisten aufzubewahren.

15. TRANSPORTIERUNG

15.1. Tara, Verpackung und Markierung der Verpackung

15.1.1. Zur Verpackung des Gerätes XI-43 werden Geräte- und Transportkisten verwendet.

Bei einer Lieferung werden der Wobbelgeneratorblock und der Anzeigeteil getrennt in ihren Pappschachteln verstaut. Die in einem zugeschweißten Plastbeutel befindliche Betriebsdokumentation wird in die Pappkiste des Anzeigeteils gelegt. Die Schachteln werden an Stoßstellen zugeklebt und in einem Überzug mit eingelegten Säckchen mit Kieselgel hermetisch abgedichtet. Die Pappschachteln des Wobbelgenerators und des Anzeigeteils werden in getrennten Transportkisten untergebracht. Die Kiste mit EWZ-Satz wird neben der Pappschachtel des Anzeigeteils in einer Transportkiste untergebracht. Der freie Raum wird mit stoßdämpfendem Material so gefüllt, daß eine Verschiebung der Schachtel mit dem Gerät und der Kiste des EWZ-Satzes gegeneinander und in bezug auf die Wände der Transportkiste verhindert wird. Die Transportkisten werden mit Band zusammengezogen, vernagelt und plombiert.

Bei einer Lieferung auf Anforderung werden der Anzeigeteil und die Betriebsdokumentation im Plastbeutel in einer Gerätekiste mit eingelegten Kieselgelsäckchen verstaut. Der Boden und der Deckel der Kisten sind mit Schaumplast bedeckt, während an den Seitenwänden Leisten mit angeklebtem Filz befestigt sind, was die Verschiebung der Einheiten innerhalb der Kisten und eine mechanische Beschädigung ausschließt. Nach der Verpackung werden die Gerätekisten plombiert. Die Gerätekisten des Wobbelgenerators und des Anzeigeteils werden in getrennten Transportkisten untergebracht. Die Kiste mit EWZ-Satz wird neben der Gerätekiste des Anzeigeteils in einer Transportkiste angeordnet. Der freie Raum wird mit stoßdämpfendem Material so gefüllt, daß eine Verschiebung der Schachtel mit dem Gerät und der Kiste des EWZ-Satzes gegeneinander und in bezug auf die Wände der Transportkiste verhindert wird. Die Transportkisten werden mit Band zusammengezogen, vernagelt und plombiert.

15.2. Transportbedingungen

15.2.1. Die Geräte dürfen mit sämtlichen Transportmitteln befördert werden. Die Ver- und Ausladung sind ohne Stoßbeanspruchungen durchzuführen.

15.2.2. Bei einer wiederholten Verpackung sind die in Pkt. 15.1.1 angegebenen Forderungen vollständig zu erfüllen.

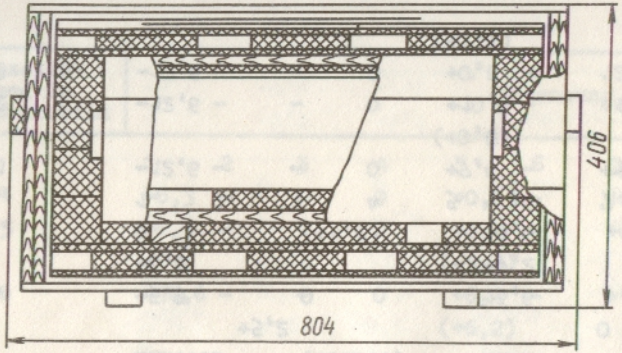


Abb. 15. Schema der Transportverpackung des Wobbelgenerators

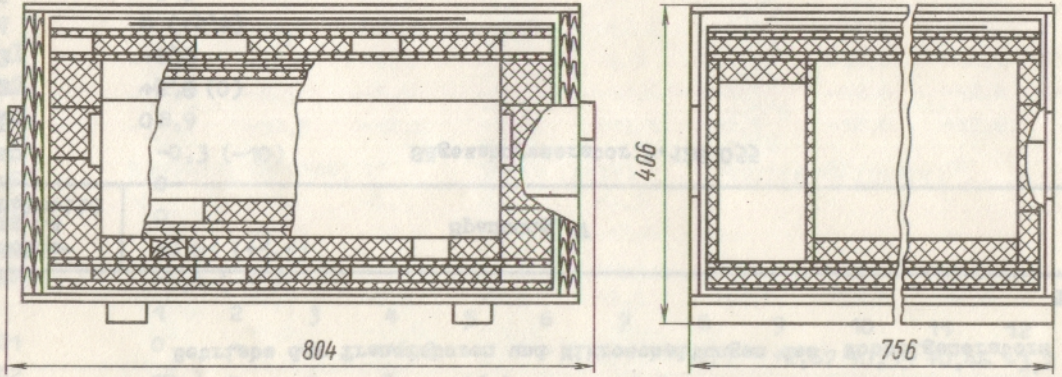


Abb. 16. Schema der Transportverpackung des Anzeigeteils und des EWZ-Satzes

Anlage 1

Tabelle der Betriebe

Betriebe der Transistoren und Mikroschaltungen des Wobbelgenerators 3.262.084-03

Tabelle 1

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V												Anmerkung
Sägezahngenerator 5.126.055													
ГН1	0												
ГН2	+5,8 (0)												
ГН3	+6,1												
ГН4	0 (+5,8)												
ГН5	+5,8												
	Emitter		(Source)		Basis		(Gate)		Kollektor			(Drain)	
T1		+5,2					0				0		
T2	+5,9		0		+6,6		(+0,6)		+11,2			(+12,3)	
T3	+6,8		0		+7,2		0		+12,3			(+11,0)	
T4	0		(+5,8)		+0,6		(+6,5)		+12,2			(+11,0)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MC1	-12,6	-	-	0	+7,4	-	+12,6	-	0	0	0	+9,6	
					(+0,8)							(+8,1)	
MC2	-12,6	-	-	0	+10,4	-	+12,6	-	0	+0,6	-	-	
MC3	-12,6	-	-	0	+0,8	-	12,6	-	-0,01	-0,01	-	+8,5	
					(+7,4)							(+10,1)	

Fortsetzung der Tabelle 1

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V												Anmerkung
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MC4	-6,3	-	-	0	+0,03	-	+6,3	-	-0,004	-0,02	-	-	
MC5	-6,3	-	-	0	+0,4 (-5,2)	-	+6,3	-	-0,01 (+0,5)	-0,01	-	-	
MC6	-12,6	-	-	0	+6,2 (+6,2)	-	+12,6	-	-0,02	-0,02	-	+9,3	
	Formierungsverstärker 5.035.317												Umschalter BETRIEB in der Stellung AM 100 kHz
Гн1	6,5												
Гн2	~2,5												
Гн3	8,9												
Гн5	-0,3 (-10)												
Гн6	0												
Гн7	0												
Гн8	+0,01 (+5,5)												
Гн9	-0,4 (-10)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MC1	0	-	-	+6,3	-	-	-	~3,1	+2,67	+0,35	+0,46	+3,2	
MC2	-6,3	-	-	0	+1,4 (+4,9)	-	+6,3	-	+0,04 (-0,5)	-0,03 (-0,05)	-	-	
MC4	-6,3	-	-	0	+2,1 (+3,2)	-	+6,3	-	+0,01	+0,01	-	+5,03 (+5,33)	

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V								Anmerkung
	Analog-Digital-Folgeumsetzer 5.103.000								
U_{H1}	-3,6								
U_{H2}	-8,0								
U_{H3}	-1,6								
U_{H4}	-12,6								
	Emitter (Source)			Basis (Gate)		Kollektor (Drain)			
T1	-7,0			-6,4		-3,2			
T2	+0,4			-0,9		+12,6			
T3	-0,9			-3,6		+0,6			
T4	-8,0			-7,0		-3,2			
T5	-9,0			-8,3		-6,4			
T6	0			-1,0		-0,3			
T7	0			-1,0		-0,3			
T8	-12,6			-12,6		-7,2			
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A1	+8,5	-0,6	-0,6	-12,6	-12,0	-0,2	+12,6	+9,5	
A2	+8,5	+1,6	-1,6	-12,0	-12,0	+12,6	+12,6	+12,6	
A3	+8,5	0	0	-12,6	-12,0	-1,6 (-3,4)	+12,6	+9,5	
A4	-	-0,2	-0,2	-12,6	-	0	+12,6	-	
D1	-8,1	-7,4	-7,0	-7,4	-7,0	-1,6 (3,4)	0	+0,8	
D2	-12,6	-12,6	-12,6	-12,6	-12,6	-12,6	-12,6	-14,0	

Fortsetzung der Tabelle 1

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V								Anmerkung
	1	2	3	4	5	6	7	8	
D3	-11,5	-11,5	-12,6	-12,6	-12,6	-9,0	-12,6	-12,6	
D4	-12,6	-12,6	-9,5	-9,5	-9,5	-12,6	-12,6	-12,6	
D5	-12,6	-12,6	-12,6	-12,6	-12,6	-7,0	-12,6	-7,0	
D6	-12,6	-12,6	-9,5	-9,5	-9,5	-12,6	-12,6	-12,6	
D7	-12,6	-12,6	-7,5	-12,6	-12,6	-12,6	-7,5	-12,6	
D8	-12,6	-12,6	-9,5	-9,5	-9,5	-12,6	-12,6	-12,6	
D9	-12,6	-12,6	-12,6	-12,6	-12,6	-7,6	-12,6	-7,6	
D10	-12,6	-12,6	-9,5	-9,5	-9,5	-12,6	-12,6	-12,6	
D11	-8,5	-8,5	-8,5	-12,6	-12,6	-8,5	-12,6	-12,6	
D12	-10,5	-10,5	-12,6	-12,6	-11,5	-8,5	-12,6	-12,6	
	9	10	11	12	13	14	15	16	
D1	+0,1	+11,0	-0,1	-0,1	-0,5	0	-	-	
D2	-8,5	-12,0	-12,6	-12,6	-12,6	0	-	-	
D3	-12,6	-12,6	-12,6	-8,5	-8,5	-7,6			
D4	-8,0	-8,0	-8,0	-9,5	-9,5	-12,6	-12,6	-7,6	
D5	-7,0	-7,0	-12,6	-12,6	-12,6	0			
D6	-8,0	-8,0	-8,0	-9,5	-9,5	-12,6	-12,6	-7,6	
D7	-12,6	-12,6	-12,6	-12,6	-12,6	0			
D8	-8,0	-8,0	-8,0	-9,5	-9,5	-12,6	-12,6	-7,6	
D9	-12,6	-12,6	-12,6	-12,6		0			
D10	-8,0	-8,0	-8,0	-9,5	-9,5	-12,6	-12,6	-7,6	

Fortsetzung der Tabelle 1

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V								Anmerkung
	9	10	11	12	13	14	15	16	
D11	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-12,6	-7,6	-	-	
D12	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-12,6	-0,6	-	-	

Steuerspannungsformer 5.035.003

$Г_{Н1}$	0 (-10)			
$Г_{Н2}$	+4,0			
$Г_{Н3}$	-18 (+35)			
	Emitter	Basis	Kollektor	
T1	0	-0,6	-12,6	
T2	-22 (-28,3)	-21,2 (-27,6)	-18,6 (+35)	
T3	0	-6,8 (+0,7)	+1,4 (+0,1)	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A1	-12,6	-	-	0	(-3,0)	-	+12,6	-	0	(-2,4)	-	+7,2
A2	-6,3	-	-	0	(6,2)	-	+6,3	-	(-2,4)	(-2,4)	-	(+6,5)
A3	-12,6	-	-	0	+3,4 (-3,8)	-	+12,6	-	0	0	-	0

Verstärker der automatischen Leistungsregulierung 5.070.006

	Emitter	Basis	Kollektor
T1	+0,6	+1,2	+3,8
T2	-0,6	0	+4,8
T3	-0,6	0	+7,8

Fortsetzung der Tabelle 1

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V												Anmerkung
	Emitter				Basis				Kollektor				
T4	+0,8				+1,5				+5,8				
T5	+6,4				+5,8				+0,8				
T6	0				+0,8				+0,6				
T7	+1,1				+1,7				+6,4				
T8	-2,2				-1,5				-1,6				
T9	-1,5				-1,5				0				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MC	-6,3	-	-	0	+5,1	-	+6,3	-	-1,0	-0,2	-	6,5	
	Former von quarzstabilisierten Marken 5.035.320												
ГН1	-0,5												Impulsamplitude
ГН2	-1,8												1 MHz
ГН3	-0,5												Impulsamplitude
ГН4	-0,3												10 MHz
	Emitter				Basis				Kollektor				
T1	+3,5				+3,5				+11,0				
T2	+4,0				+4,0				+10,0				
T3	+0,6				+0,6				+6,0				
T4	+1,5				+1,5				+7,0				
T5	+2,0				+2,0				+12,0				
T6	+4,0				+4,0				+12,0				

Fortsetzung der Tabelle 1

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V			Anmerkung
	Emitter	Basis	Kollektor	
T7	+3,0	+3,0	+7,0	
T8	+6,0	+6,0	+8,0	
T9	0	-2,0	+4,0	
T10	0	-2,0	+3,5	
T11	0	+0,1	+5,0	
T12	+0,05	+0,6	+2,0	
T13	+0,05	+0,6	+2,2	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MC1	0	+0,6	+1,5	+0,9	+1,5	+11,0	+1,3	+2,0	+11,0	+2,0	+0,6	0
MC2	0	-	-	+0,8	-	-	+11,0	+7,7	+7,4	-	+0,8	-
MC3	0	-	-	+0,8	-	-	+11,0	+6,0	+6,0	-	+0,8	-
MC4	0	-	-	+0,8	-	-	+11,0	+7,6	+7,6	-	+0,9	-
MC5	0	-	-	+0,8	-	-	+11,0	+7,4	+7,4	-	+0,8	-

Umstimmbarer Generator 5.126.087

	Emitter	Basis	Kollektor
T1	(-10,24)	(-9,27)	(0)
T2	(-9,74)	(-8,24)	(0)

Fortsetzung der Tabelle 1

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V			Anmerkung
	Entkopplungsverstärker 5.030.096			Bestandteil des umstimmbaren Generators 5.126.087
	Emitter	Basis	Kollektor	
T1	(0)	(+0,72)	(+8,93)	
T2	(0)	(+0,72)	(+9,66)	
	Überlagerer 5.405.021			
	Emitter	Basis	Kollektor	
T1	(-2,34)	(+0,86)	(+12,5)	
T2	(0)	(+0,75)	(+6,4)	
	Verstärker 0,5-610 MHz 5.030.095			
	Emitter	Basis	Kollektor	
T1	(+0,2)	(+0,9)	(+7,0)	
T2	(+0,1)	(+0,8)	(+7,0)	
T3	(+0,3)	(+1,00)	(+6,5)	
T4	(+0,34)	(+1,4)	(+6,5)	
T5	(+0,35)	(+1,05)	(+6,0)	
T6	(+0,75)	(+1,56)	(+6,0)	
T7	(+0,75)	(+1,56)	(+6,0)	
	Stabilisator 12,6 V, 1A 5.123.077			
ГнI	-12,6			
Гн2	0			

Fortsetzung der Tabelle 1

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V			Anmerkung
	Emitter	Basis	Kollektor	
T1	-0,2	-0,3	-8,8	
T2	-0,04	-0,2	-8,7	
T3	-0,04	-0,2	-8,7	
T4	-0,3	-0,5	-9,8	
T5	+4,7	+4,6	-0,5	
	Stabilisator 12,6 V, 0,5 A 5.123.078			
$Г_{Н1}$	-12,6			
$Г_{Н2}$	0			
	Emitter	Basis	Kollektor	
T1	-12,8	-13,0	-21,0	
T2	-12,6	-12,8	-21,0	
T3	-13,0	-13,0	-22,0	
T4	-7,9	-8,0	-13,0	
	Stabilisator 50 V, 0,02 A; 27 V, 0,02 A 5.123.080			
$Г_{Н1}$	-29,06			
$Г_{Н2}$	+62,15			
	Emitter	Basis	Kollektor	
T1	-29,0	-28,9	-43,0	
T2	0	-0,03	-14,00	

Die Betriebe wurden bei folgenden Stellungen der Regelorgane des Wobbelgenerators aufgenommen (wenn es nicht speziell angegeben ist):

- Umschalter BETRIEB in der Stellung NFG;
- Umschalter BETRIEBSART in der Stellung $F_{anf.}$; $F_{end.}$
- Umschalter MHz in der Stellung 610-1250 (Unterbereich II);
- Attenuator Δ dB in der Stellung 0;
- Umschalter PERIODE s in der Stellung MAN.;
- Regelknopf MAN. in der linken Grenzstellung;
- Regelknopf PEGEL in der linken Grenzstellung;
- mit dem Regelknopf $F_{anf.}$ die 610-MHz-Frequenz einstellen;
- mit dem Regelknopf $F_{end.}$ die 1250-MHz-Frequenz einstellen.

Sämtliche Spannungen in angegebenen Punkten sind mit dem Voltmeter B7-15 gegen das Gehäuse des Wobbelgenerators gemessen.

Die Spannungen dürfen von angegebenen Werten um ±25 % abweichen.

Die Meßwerte der Spannungen bei der rechten Grenzstellung des Regelknopfes MAN. sind in Klammern aufgeführt.

Betriebe der Transistoren und Mikroschaltungen des Anzeigeteils mit linear-logarithmischem Wandler 2.043.029

Tabelle 2

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V												Anmerkung
Gleichstromverstärker 5.032.146													
	Emitter			Basis			Kollektor						
T1	+6,0			+5,7			-0,5						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MC1	-3,1	-0,7	0	-0,7	-3,1	0	-	0	-	-	-	-	
MC2	-12,6	-	+1	0	+0,4	-	+12,0	-	-3,1	-3,1			
Gleichstromverstärker 5.032.151													
	Emitter			Basis			Kollektor						
T1	2,5			3,0			12,0						
T2	2,5			3,1			8,7						
T3	9,0			8,7			0						
T4	9,4			9,0			0						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MC1	-2,8	-1,3	0	-1,3	-2,8	0	-	0	-	-	-	-	
MC2	-12,6	-	1,1	0	0,1	-	12,6	-	-2,8	-2,8	-	-	

Fortsetzung der Tabelle 2

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V	Anmerkung

Linearer Umformer 5.406.158

	Emitter	Basis	Kollektor
T1	-0,3	-0,4	-7,2
T2	-5,2	-5,3	-12,6
T3	1,9	1,6	-5,6
T4	3,1	2,8	-8,5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MC	0	+0,1	-2,1	-3,1	-	-6,3	-2,1	0	-	6,9	5,2	5,2	5,2	5,2	0

Ausgangsverstärker 5.032.147

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MC1	0	0	0	-3,4	-	-6,4	0	0	-	6,6	-	5,7	5,7	6,6	0
MC2	0	-	-	0,73	-	-	12,6	-	8,4	-	2	-	-	-	-
MC3	-6,4	-	-	0	1,0	-	6,6	-	0	0	-	4,5	-	-	-
MC4	-6,4	-	-	0	1,0	-	6,6	-	0	0	-	4,5	-	-	-

Logarithmischer ZF-Verstärker 5.031.035

	Emitter	Basis	Kollektor
T1	-0,75	-0,02	9,5
T2	-0,75	-0,02	9,5
T3	-0,75	-0,02	9,5
T4	-0,75	-0,02	9,5
T5	-0,75	-0,02	9,5

Fortsetzung der Tabelle 2

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V													Anmerkung
	Emitter		Basis		Kollektor									
T6	-0,75		-0,02		9,5									
	Generator 5.411.121													
	Emitter		Basis		Kollektor									
T1	4,0		1,4		10,0									
T2	1,6		1,3		10,0									
T3	0		-7,5		27,0									
T4	27,0		27,0		0									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
MC1	12,9	-	-7,4	-	-0,3	-	13,0	-	4,0	0	-	-		
KtI	0													
	Frequenzmarkenformer 5.084.115													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
MC1	0	0	0	+0,7	+0,8	0	+6,1	+2,6	+2,6	+4,2	+0,8	0	-	-
MC2	0	0	0	+0,7	+0,8	0	+5,9	+2,8	+2,8	+4,4	+0,8	0	-	-
MC3	0	0	0	+0,6	+0,8	0	+6,6	+1,8	+1,8	+3,8	+0,9	0	-	-
MC4	-12,5	+4,6	+3,6	0	-1,6	0	+12,0	0	+2,4	0	0	+5,3	-	-
MC5	-12,5	+4,5	-3,2	0	-1,6	0	+12,0	0	+1,5	0	0	+5,2	-	-
MC6	-12,5	+4,6	-3,8	0	-1,6	0	+12,0	0	+2,0	0	0	+5,2	-	-

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V	Anmerkung

Block zur Unterbrechung der Frequenzwobbelung 5.173.141

	Emitter	Basis	Kollektor
T1	+1,4	+1,2	-0,6
T2	-1,2	-0,6	-7,0
T3	-0,7	+2,6	0
T4	0	+0,1	-1,6
T5	-1,5	-1,6	-12,5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
MC1	-7,1	-	-	-0,2	+1,2	-	+6,8	-	-0,9	-0,9	-	-	-	-
MC2	0	+1,1	+2,2	+6,8	-	-	-	+0,3	+4,0	+2,6	-	-	-	-1,2
MC3	0	+1,5	+6,0	+6,8	+0,8	-	-	0	+1,45	-	-	-	-	-1,2

Ablenkverstärker 5.039.027

	Emitter	Basis	Kollektor
T1	+0,6	+1,2	+34
T2	+50,0	+55,0	+100
T3	-1,0	-0,7	+50
T4	+50,0	+55,0	+100
T5	-1,0	-0,7	+50
T6	+50,0	+55,0	+100
T7	-1,0	-0,7	+50
T8	+50,0	+55,0	+100
T9	-1,0	-0,7	+50

Sämtliche Strahlen sind in die Bildschirmmitte herausgeführt

Fortsetzung der Tabelle 2

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V															Anmerkung
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
MC1	0	–	–	+6,5	–	–	–	+5,3	+2,0	+0,8	+0,8	+5,4	–	+1,2	–	
MC2	–	+2,0	+5,3	–	+2,0	+2,0	0	+2,0	+2,0	–	+2,0	+2,0	+4,5	+5,1	–	
MC3	+4,5	+2,0	+2,0	+4,5	+2,0	+2,0	0	+2,0	+2,0	+4,5	+2,0	+2,0	+4,5	+5,1	–	Die Spannung ist vom Signalpegel abhängig
MC4–MC7																
MC10	+5,0	–0,7	0	+5,0	–0,7	0	+5,0	–0,7	0	+5,0	–0,7	0	+5,0	–0,7	–	

Stabilisator 27 V, 0,3 A 5.123.075

	Emitter	Basis	Kollektor	
T1	–22,5	–27,5	–44,0	
T2	–27,5	–27,5	–44,0	
T3	–27,5	–27,5	–39,5	
T4	–15,5	–15,5	–27,5	
KT1	±27 (0)			Je nach der Einstellung der Leiterplatten
KT2	±27 (0)			

Stabilisator 250 V, 0,03 A und 80 V, 0,005 A 5.123.071

	Emitter	Basis	Kollektor
T1	+300	+300	+265
T2	+265	+265	+235

Fortsetzung der Tabelle 2

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V			Anmerkung
	Stabilisator 12,6 V, 0,3 A 5.123.076			
	Emitter	Basis	Kollektor	
T1	0 (-14,0)	-0,6 (-14,2)	-6,4 (-22,0)	In Klammern sind Werte bei der Ausgangsspannung des Stabilisators minus 12,6 V angegeben
T2	-0,6 (-14,2)	-0,1 (-14,3)	-7,8 (-21,0)	
T3	+5,5 (-9,0)	+5,2 (-9,1)	-0,1 (-14,3)	
KT1	0 (-12,6)			
KT2	+12,6 (0)			
	Stabilisator 27 V, 0,15 A 5.123.074			
	Emitter	Basis	Kollektor	
T1	0	-0,2	-18,0	
T2	-0,2	-0,3	-8,0	
T3	+12,2	+12,0	-0,3	
KT1	0			
KT2	+27			
	Hochspannungs-Speiseteil 2.087.177			
	Emitter	Basis	Kollektor	
T1	0	+7,4	-27,0	
T2	0	+7,4	-27,0	

Fortsetzung der Tabelle 2

Bezeichnung im Schaltbild	Spannung, V	Anmerkung
	Gleichrichter 12,6 V, 0,5 A 5.121.034	
ГН1	+12,6	
ГН2	-12,6	
	Elektronenstrahlröhre I6Л04Б	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	А
-2000	+2000	-2200	-	-2000	-	+100	+100	+100	+100	+100	-	-	-2000	+6000

Die Betriebe sind bei folgenden Stellungen der Regelorgane des Anzeigeteils aufgenommen:
Tasten AUT., MAN. des Umschalters Unterbrechung der WOBBELUNG im losgelassenen Zustand;
Tasten FREMD, 1, 10, 100 des Umschalters MARKEN MHz im losgelassenen Zustand;
Taste "-" im angedrückten Zustand;
Regelknöpfe ↕ in der Mittelstellung;
Regelknöpfe VERST. in der linken Grenzstellung;
Tasten LIN., LOG., ⊖ 50 Ω , PEGEL WG im losgelassenen Zustand.

Die Spannungen sind mit dem Voltmeter B7-28 gegen das Gerätegehäuse gemessen.
Die zulässige Abweichung der Spannungen von angegebenen Werten beträgt ±25 %.

Anlage 2

Tabellen der Wickeldaten der Transformatoren und Induktivitätsspulen

Tabelle 1

Benennung	Bezeichnung	Typ des Kerns	Drahtmarke	Nummer der Wicklung	Windungszahl der Wicklung	Windungszahl je Lage	Lagenzahl	Nummer der Anschlüsse	Widerstand bei (293+-10)K, Ω	Elektrisches Prinzipschaltbild
Transformator	4.702.251	Magnetleiter ШЛ20x40 3310-0,35 0.572.001 ТУ	ПЭВ-2 GOST 7262-70	I	852	75	12	1-2	13,5	Abb.1
				Э	1,2	1	1,2	3	-	
				II	223	223	1	23-24	94,5	
				III	130	130	1	21-22	56,6	
				IV	74	58	2	4-5-6	1,1	
				V	25	25	1	25-26	1,2	
				VI	122	42	3	11-12-13	2	
				VII	122	50	3	14-15-16	1,15	
Transformator	4.702.246	Magnetleiter ШЛ20x40 3310-0,35 0.572.001 ТУ	ПЭВ-2 GOST 7262-70	I	856	80	11	1-2	10	Abb. 2
				Э	1,2	1	1,2	3	-	
				II	900	200	5	11-12	99	
				III	236	134	2	13-14-15	12,6	
				IV	112	120	1	21-22-23	6	
				V	112	100	2	24-25-26	4,8	
				VI	236	90	3	31-32-33	8	
				VII	26	26	1	16-17	1,1	
				VIII	26	26	1	6-7	0,25	
				IX	74	40	2	34-35-36	0,85	

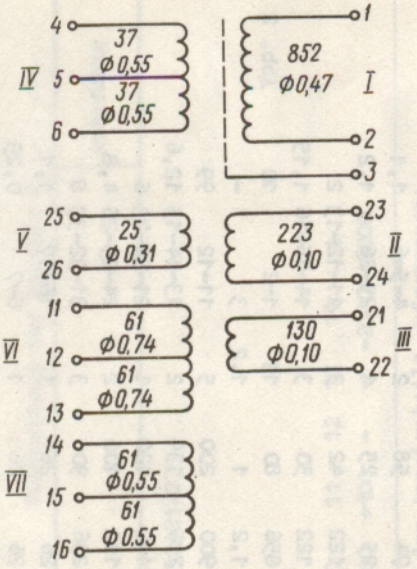


Abb.1. Transformator 4.702.251

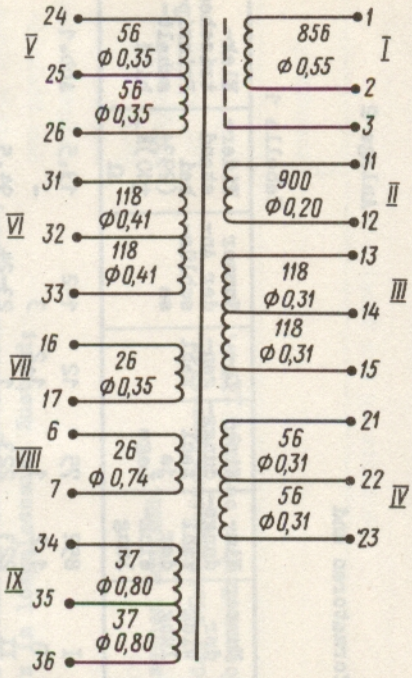


Abb.2. Transformator 4.702.246

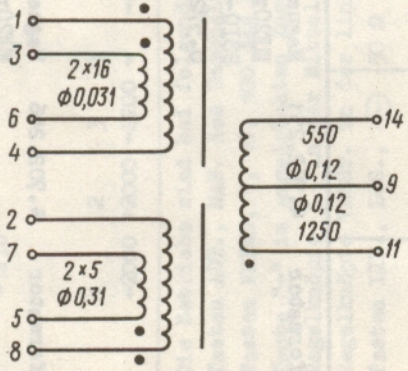
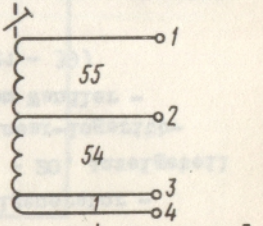


Abb.3. Transformator 4.720.028

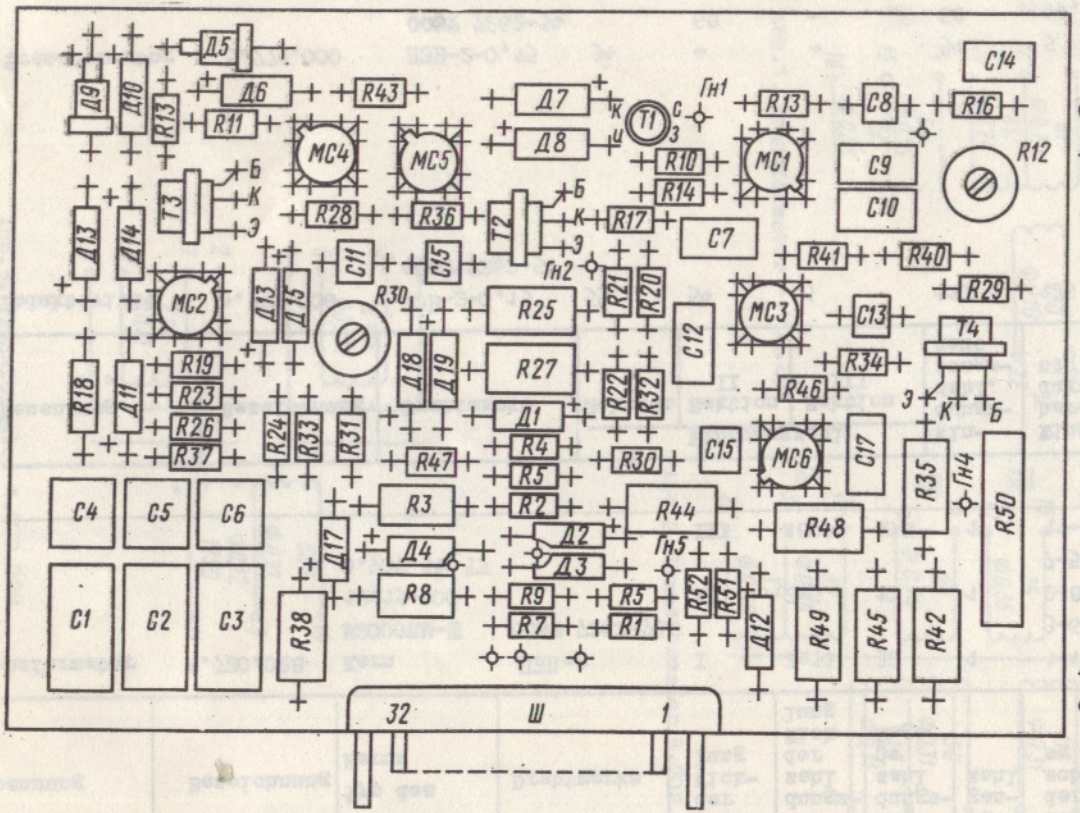
Fortsetzung der Tabelle 1

Benennung	Bezeichnung	Typ des Kerns	Drahtmarke	Nummer der Wicklung	Windungszahl der Wicklung	Windungszahl je Lage	Lagenzahl	Nummer der Anschlüsse	Widerstand bei (293±10) K, Ω	Elektrisches Prinzipschaltbild
Transformator	4.720.028	Kern M2000HM-III 12x15-400 0.707.140 TU	ПЭВ-2 GOST 7262-70	I	2x16	32	1	1-4 3-6	0,64	Abb.3
				II	2x5	10	1	2-8 7-5	0,20	
				III	1800	108	17	11-9-14	251	

Tabelle 2

Benennung	Bezeichnung	Drahtmarke	Windungszahl Sektion I	Windungszahl Sektion II	Windungszahl Sektion III	Windungszahl, insgesamt	Einstellbare Induktivität, µH	Elektrisches Prinzipschaltbild
Induktivität	4.770.006	ПЭВ-2-0,15 GOST 7262-54	55	54	1	110	125	
Transformator	5.771.000	ПЭВ-2-0,15 GOST 7262-54	34	-	-	34	5	
				68	-	68	19,5	

Anordnungspläne von Schaltungselementen an gedruckten Leiterplatten



(Wobbelgenerator - Abb. 1 - 20, Anzeigeteil mit linear-logarithmischem Wandler - Abb. 21 - 39)

Abb. 1. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Sägezahngenerators

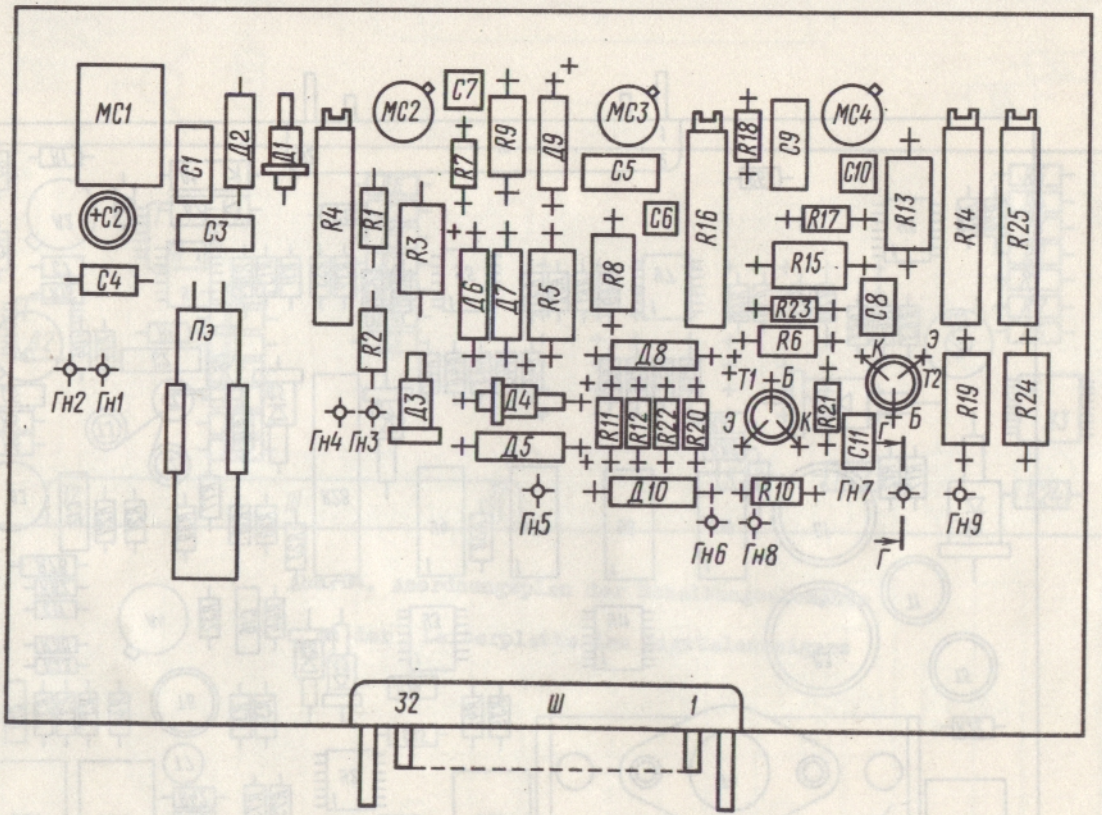


Abb. 2. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Formierungsverstärkers

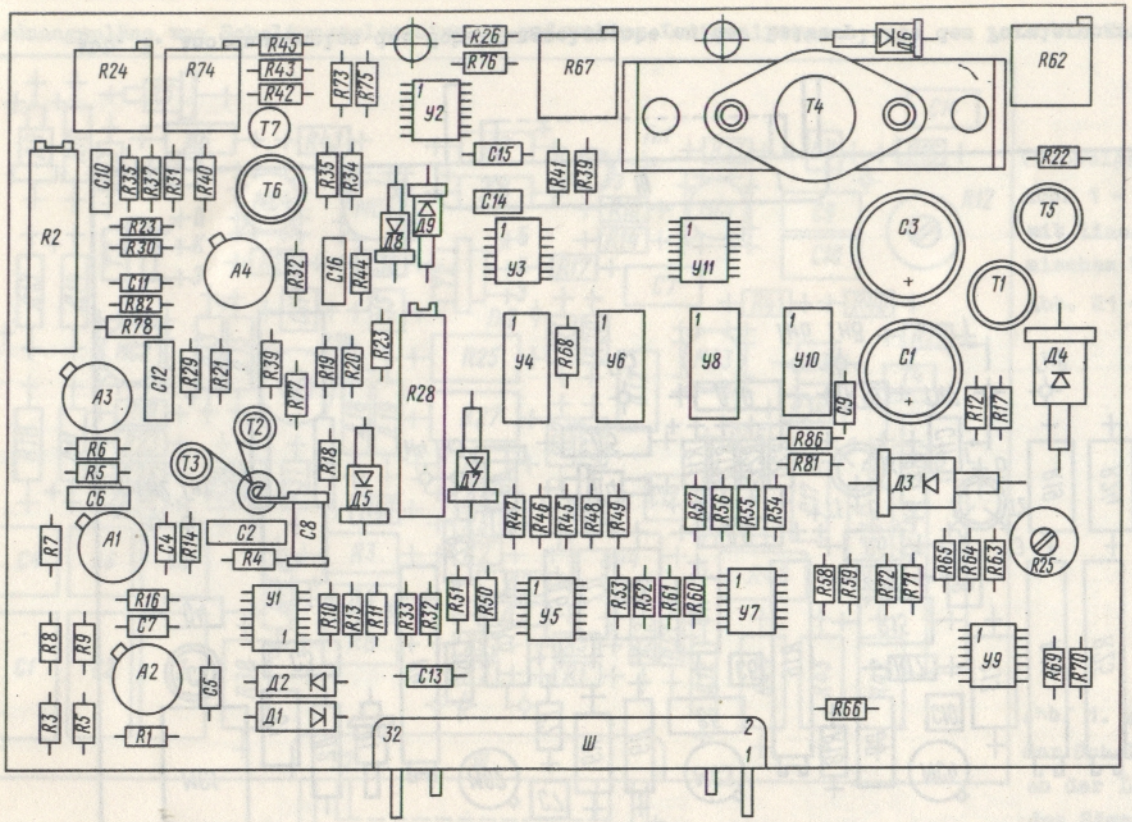


Abb. 3. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Analog-Digital-Folgeumsetzers

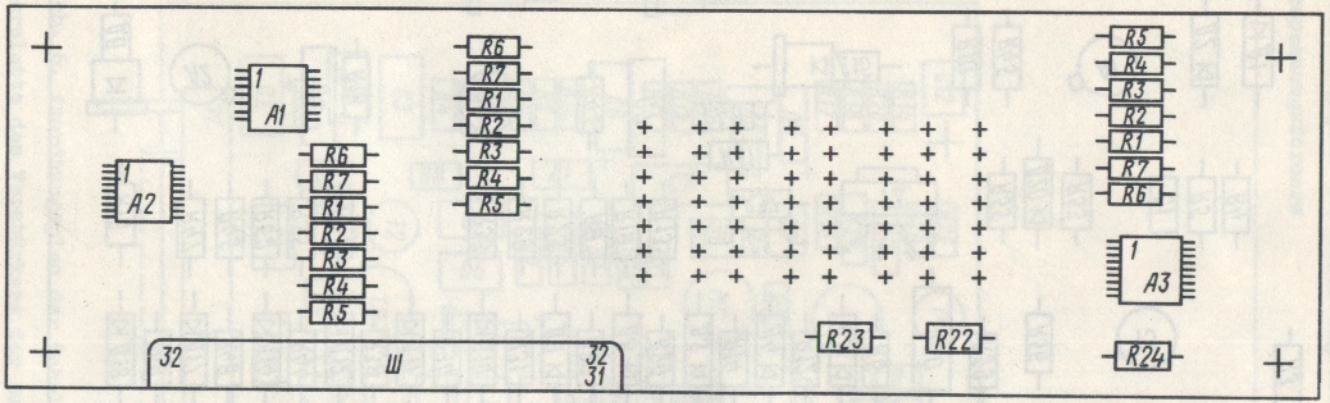


Abb. 4. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Digitalanzeigers

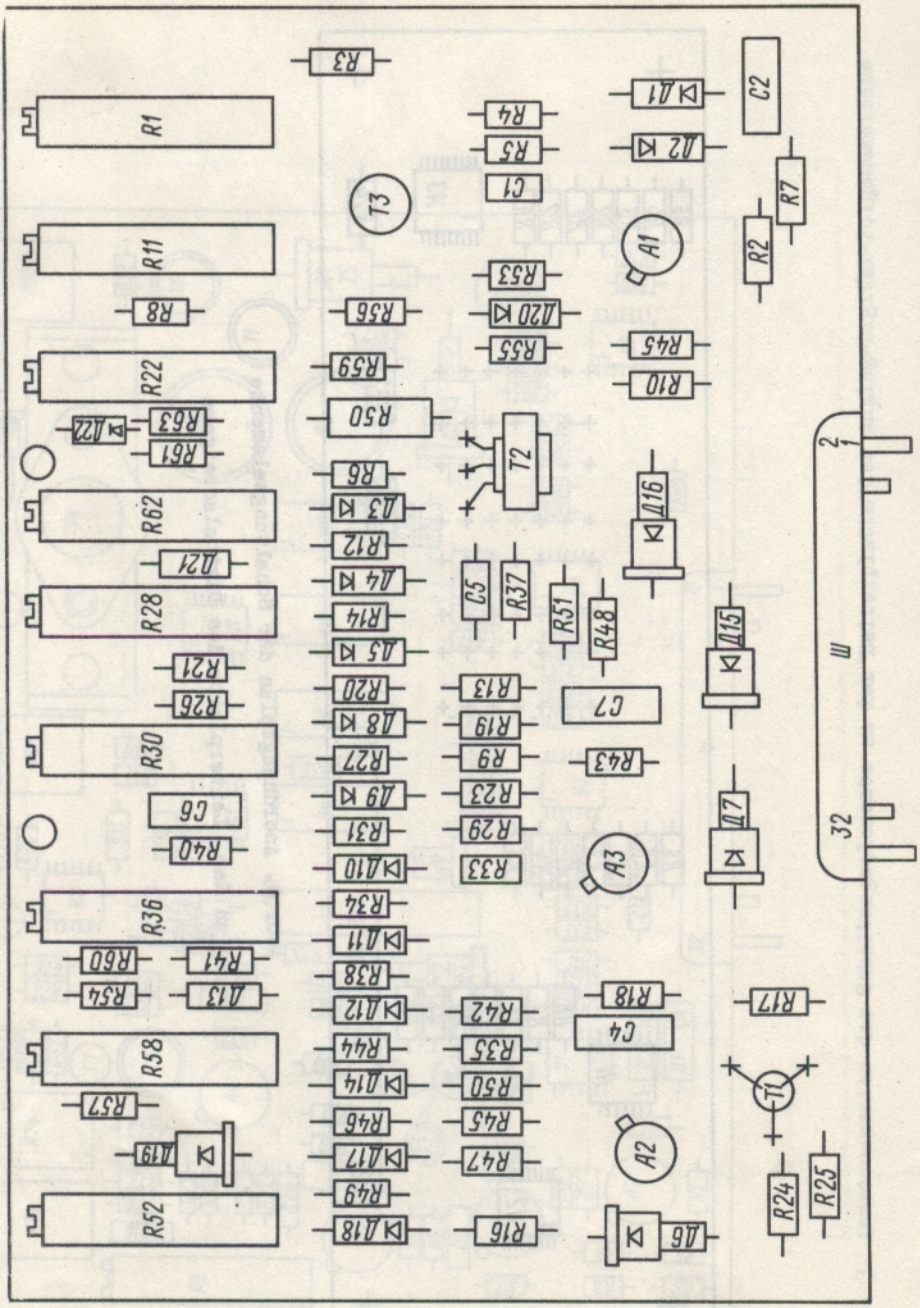

R1
R11
R22
R62
R28
R30
R36
R58
R52
R3
R4
R5
C1
T3
R8
R56
R59
R50
R6
R12
R14
R20
R27
R31
R34
R38
R44
R46
R49
R16
R53
R55
R45
R10
R13
R19
R9
R23
R29
R33
R42
R35
R50
R45
R47
R43
R18
R17
C2
R7
R2
A1
T2
C5
R37
R51
R48
C7
A3
C4
A2
T1
R24
R25
R21
R26
C6
R40
R60
R41
R54
R57
R63
R61
Д1
Д2
Д3
Д4
Д5
Д6
Д7
Д8
Д9
Д10
Д11
Д12
Д13
Д14
Д15
Д16
Д17
Д18
Д19
Д20
Д21
Д22
Ш
32

Abb. 5. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Steuerspannungsformers

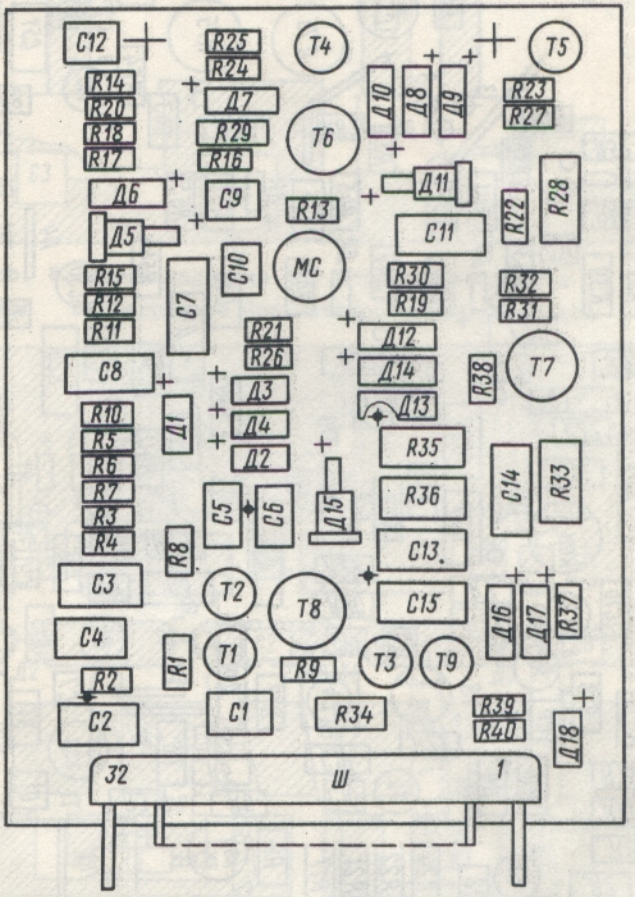


Abb. 6. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Verstärkers der automatischen Leistungsregulierung

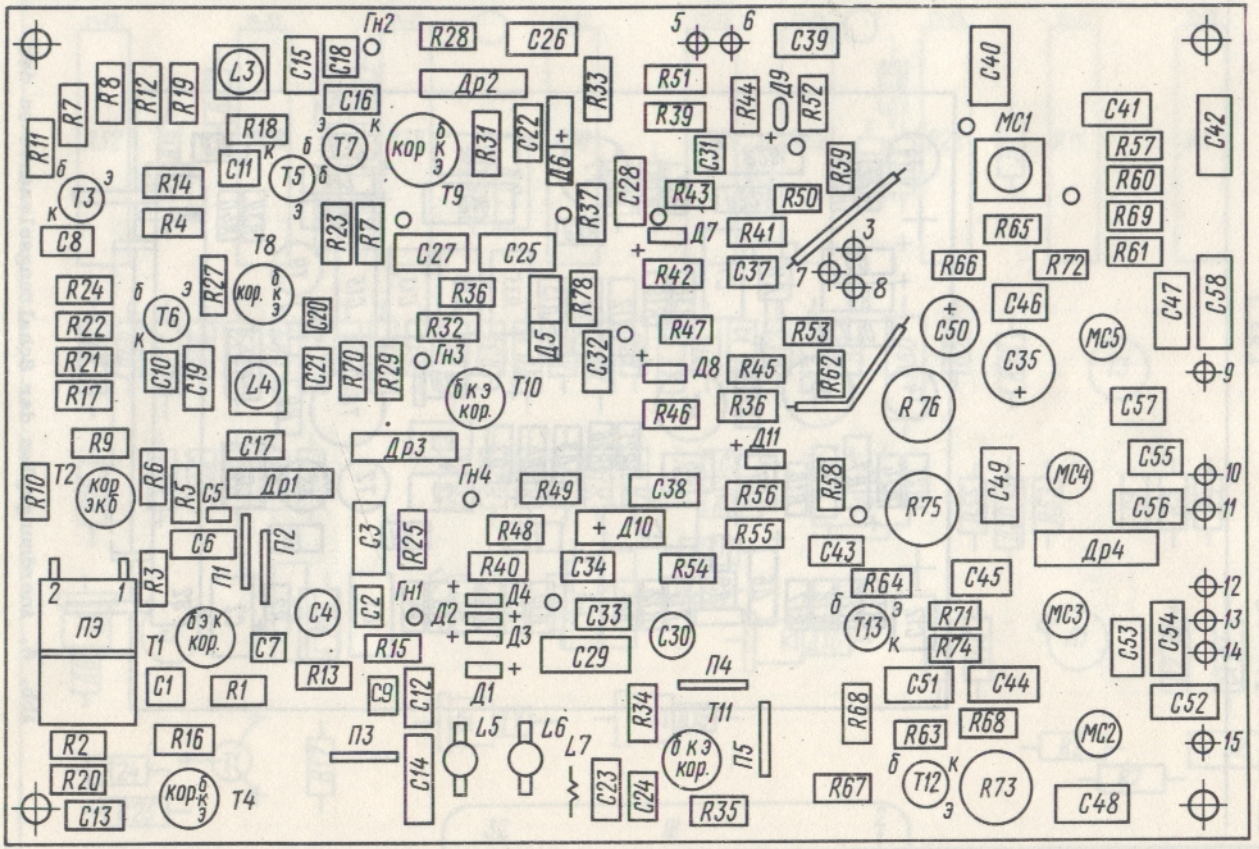


Abb. 7. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Formers von quarzstabilisierten Marken

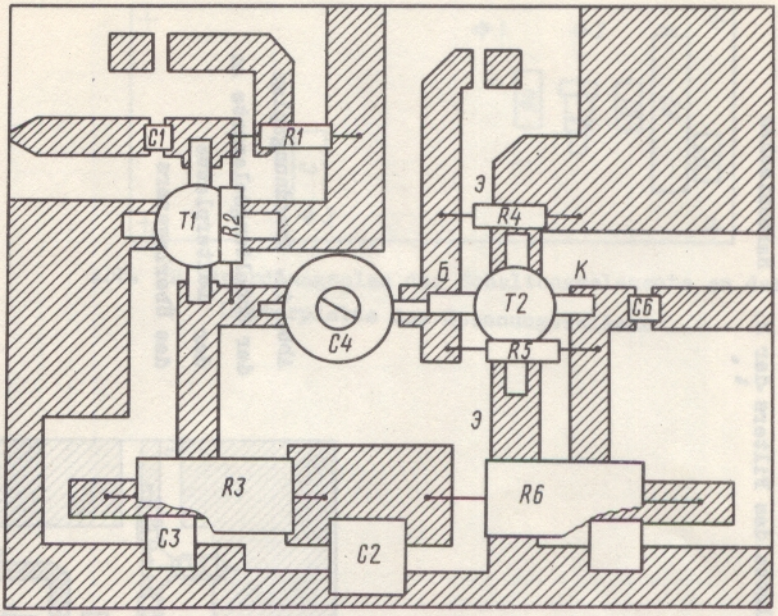


Abb. 8. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Entkopplungsverstärkers

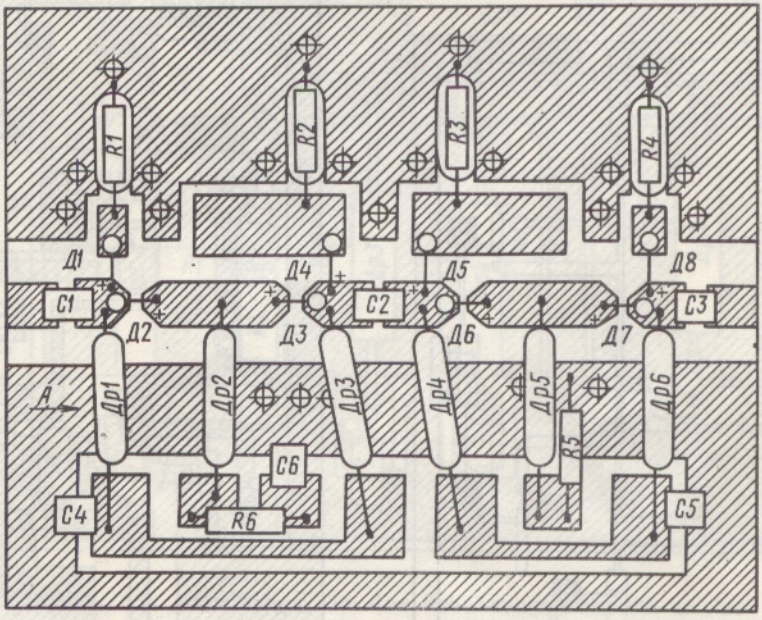


Abb. 9. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Attenuators

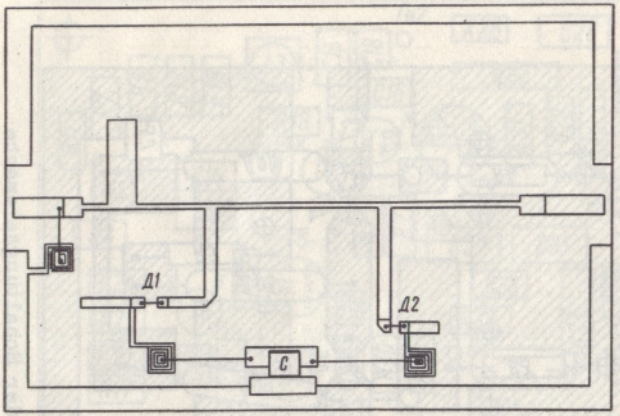


Abb. 10. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Filters der 2. Harmonischen

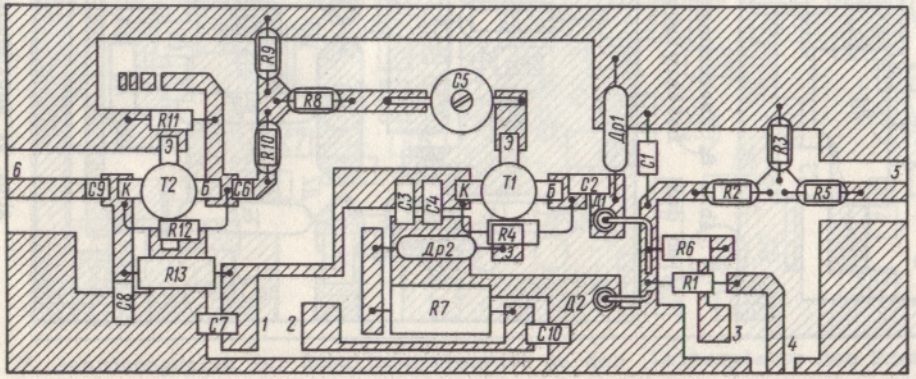


Abb. 11. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Überlagerers

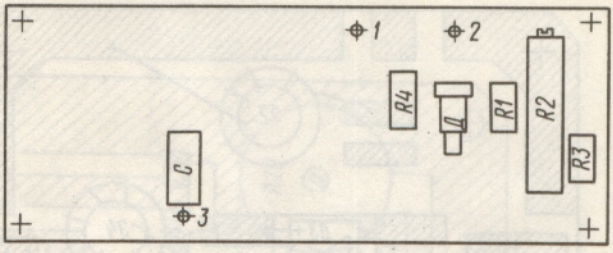


Abb. 12. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Spannungsteilers

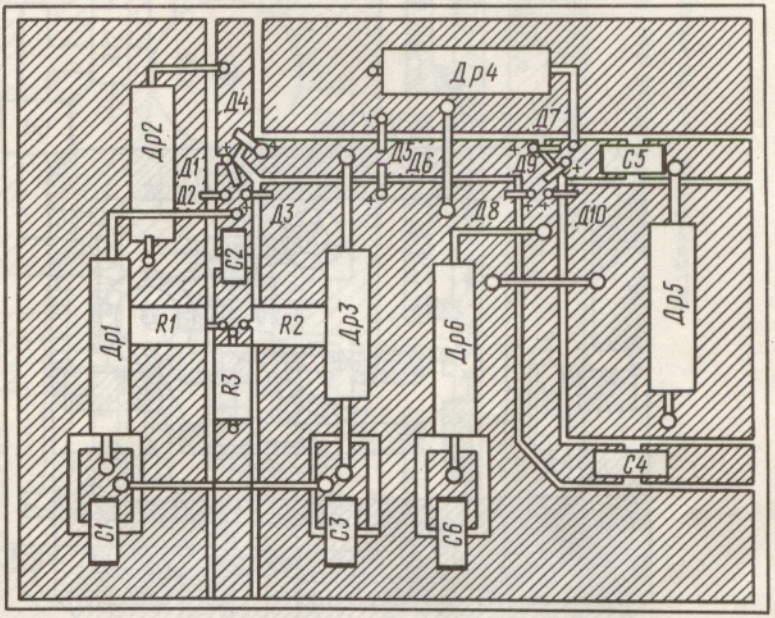


Abb. 13. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Umschalters

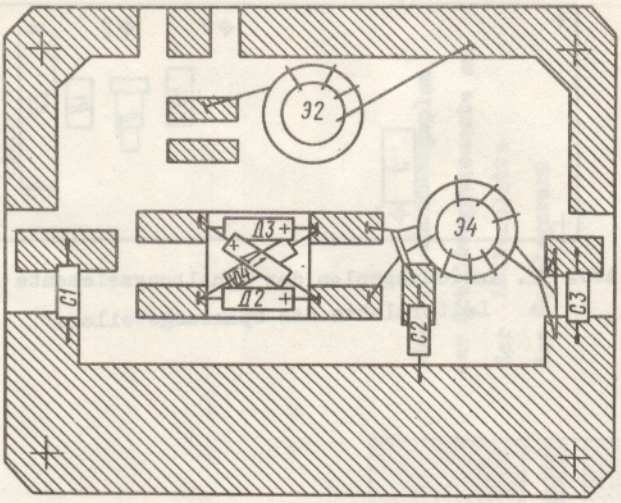


Abb. 14. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Umformermischers. Draufsicht

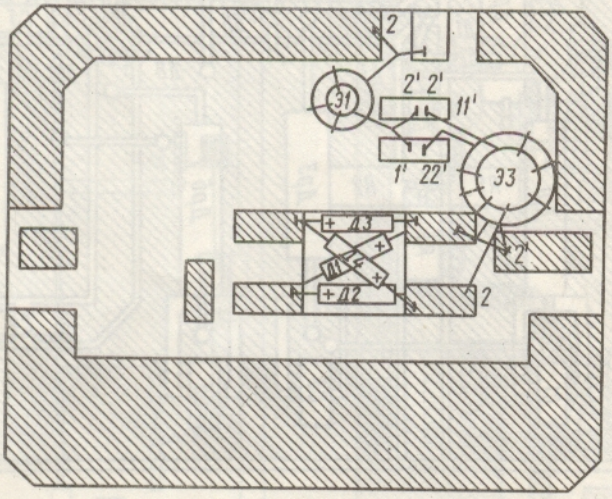


Abb. 15. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Umformermischers. Ansicht von unten

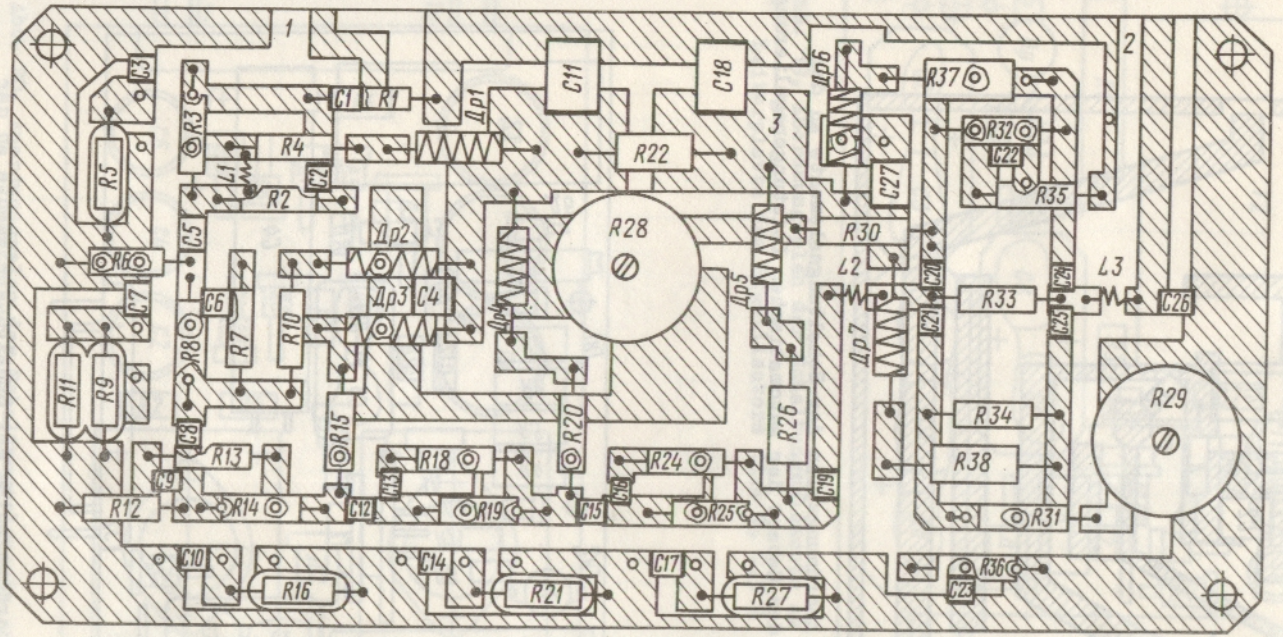


Abb. 16. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Verstärkers 0,5 - 610 MHz

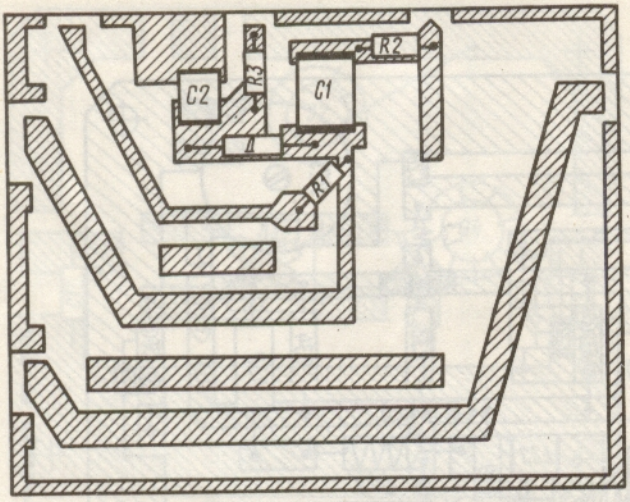


Abb. 17. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Gebers der automatischen Leistungsregulierung

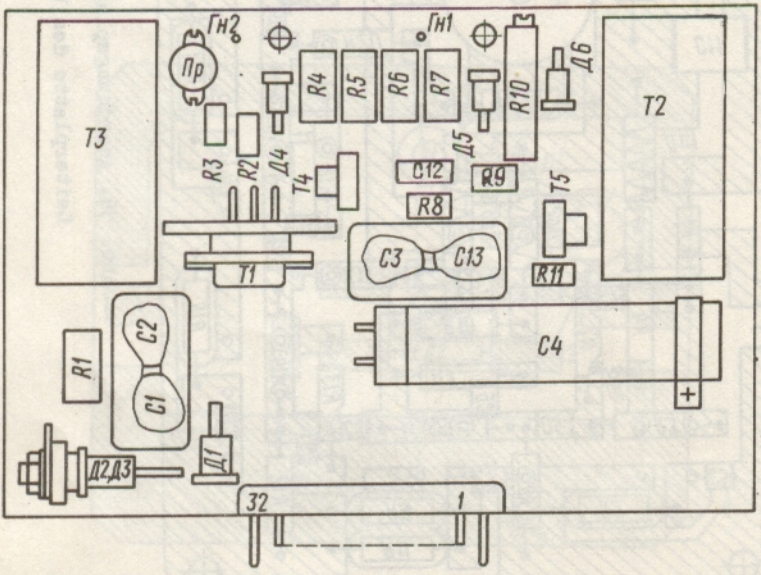


Abb. 18. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Stabilisators 12,6 V, 1 A

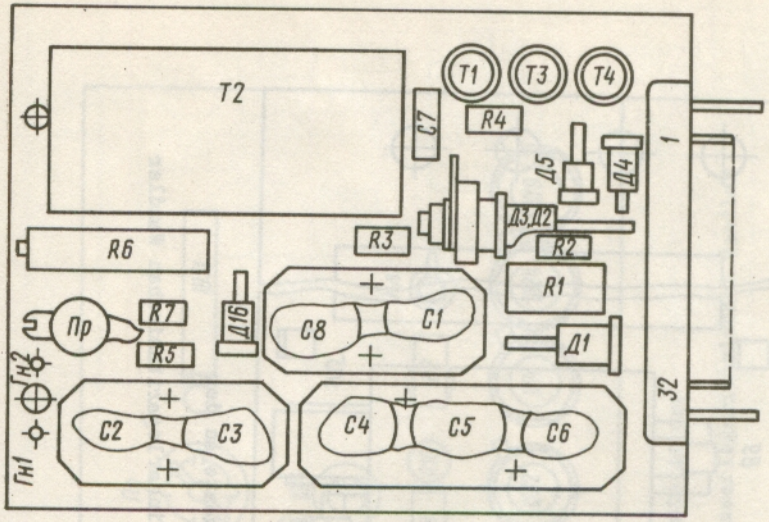


Abb. 19. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Stabilisators 12,6 V, 0,5 A

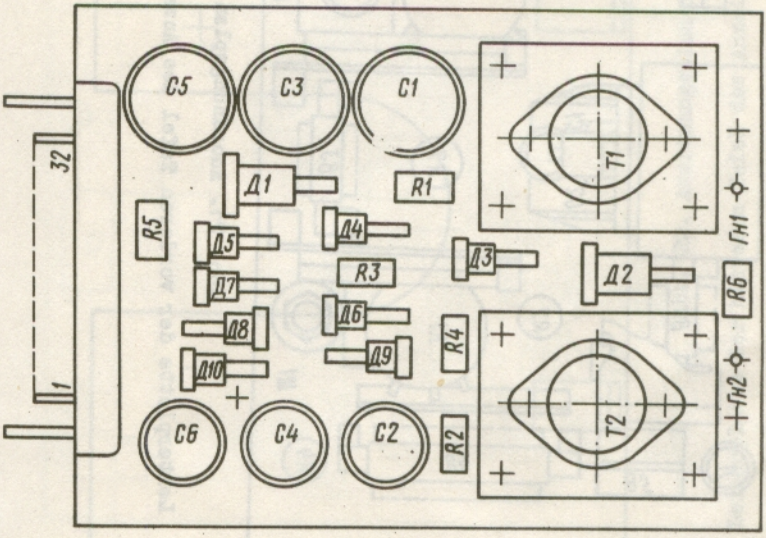


Abb. 20. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Stabilisators 50 V, 0,02 A; 27 V, 0,02 A

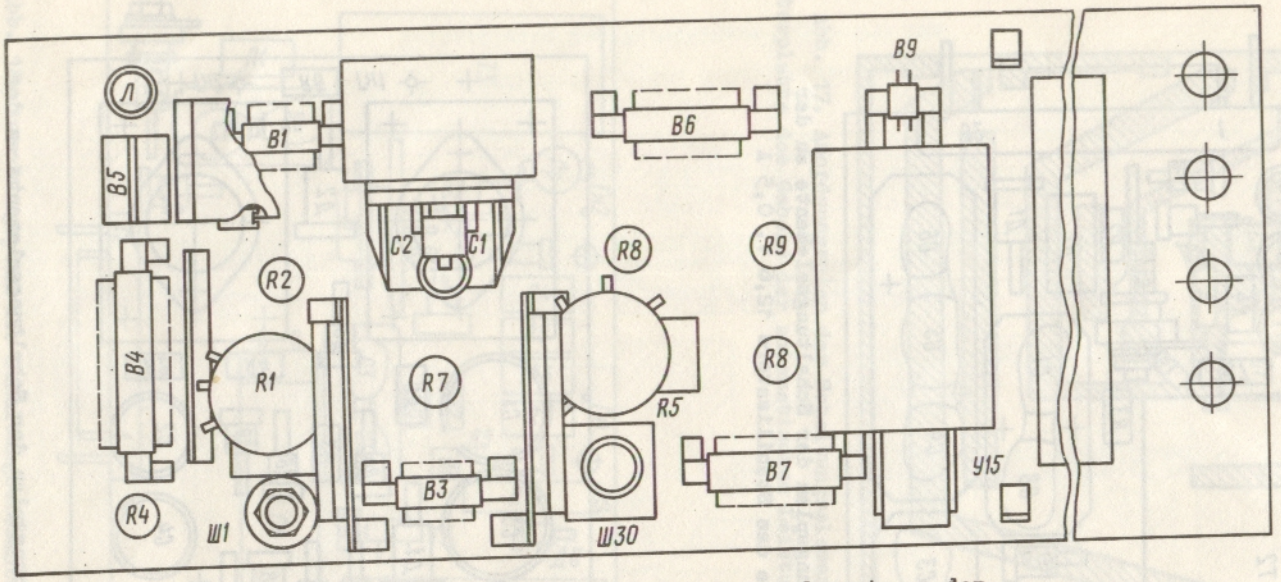


Abb. 21. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte der vorderen Tafel des Anzeigeteils mit dem linearlogarithmischen Wandler

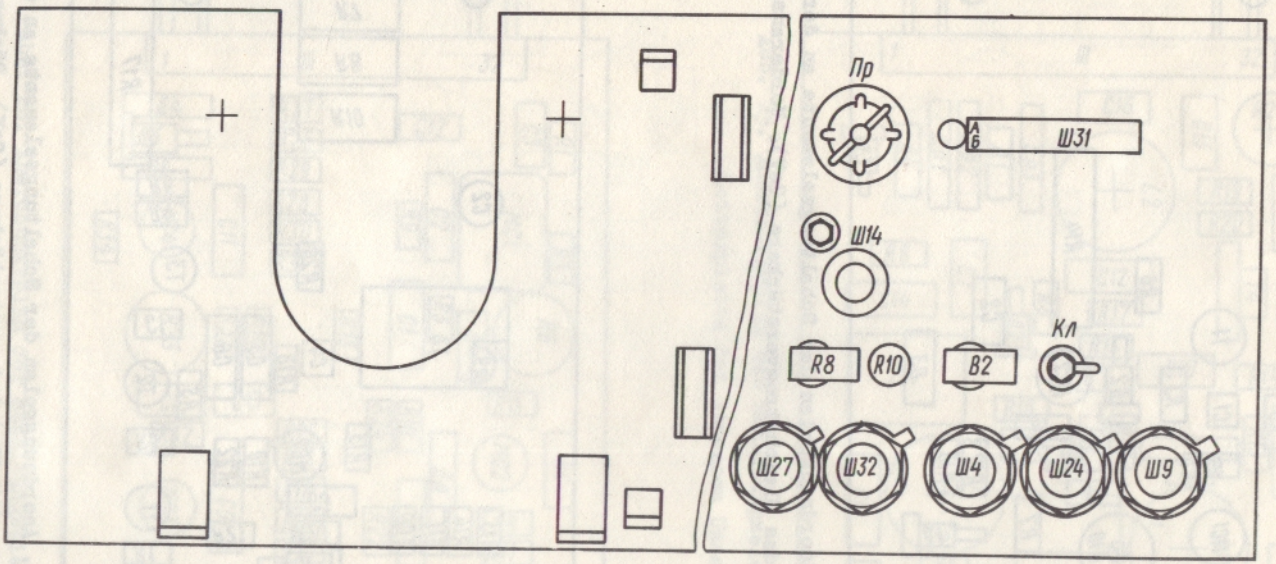


Abb. 22. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der

Leiterplatte der hinteren Tafel des Anzeigeteils mit dem linearlogarithmischen Wandler

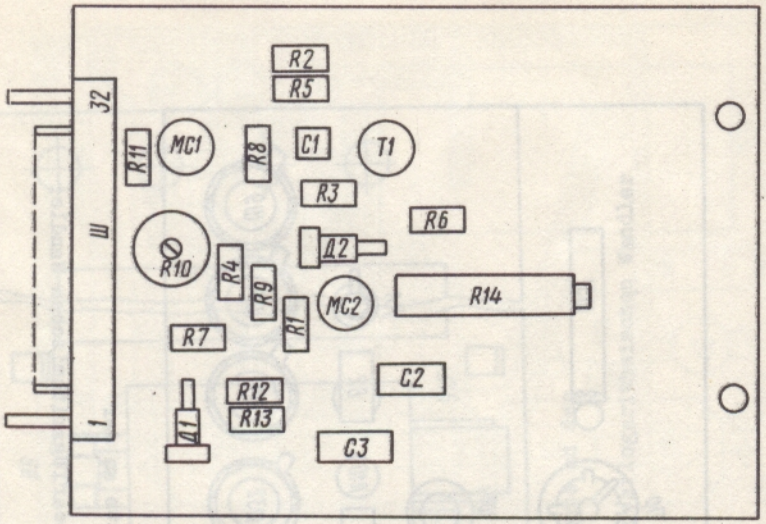


Abb. 23. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Gleichstromverstärkers (GsV). Vorderansicht

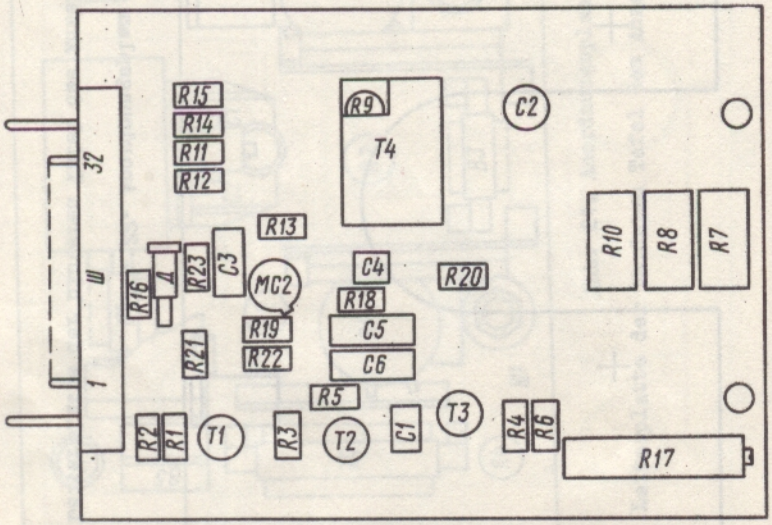


Abb. 24. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Gleichstromverstärkers (GsV). Rückansicht

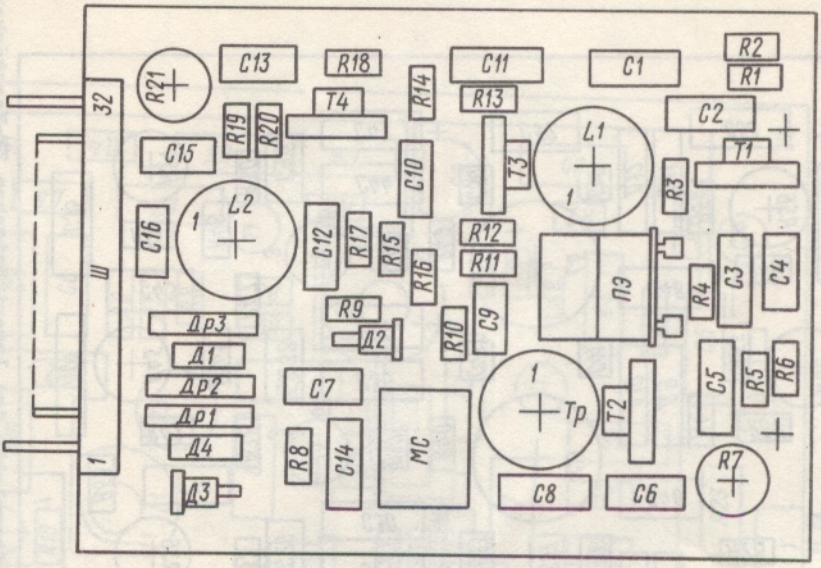


Abb. 25. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des linearen Umsetzers

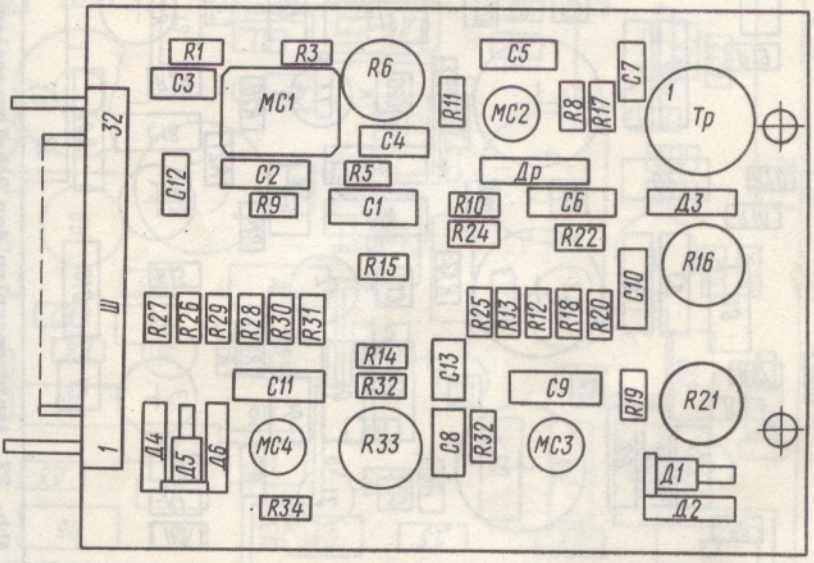


Abb. 26. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Ausgangsverstärkers

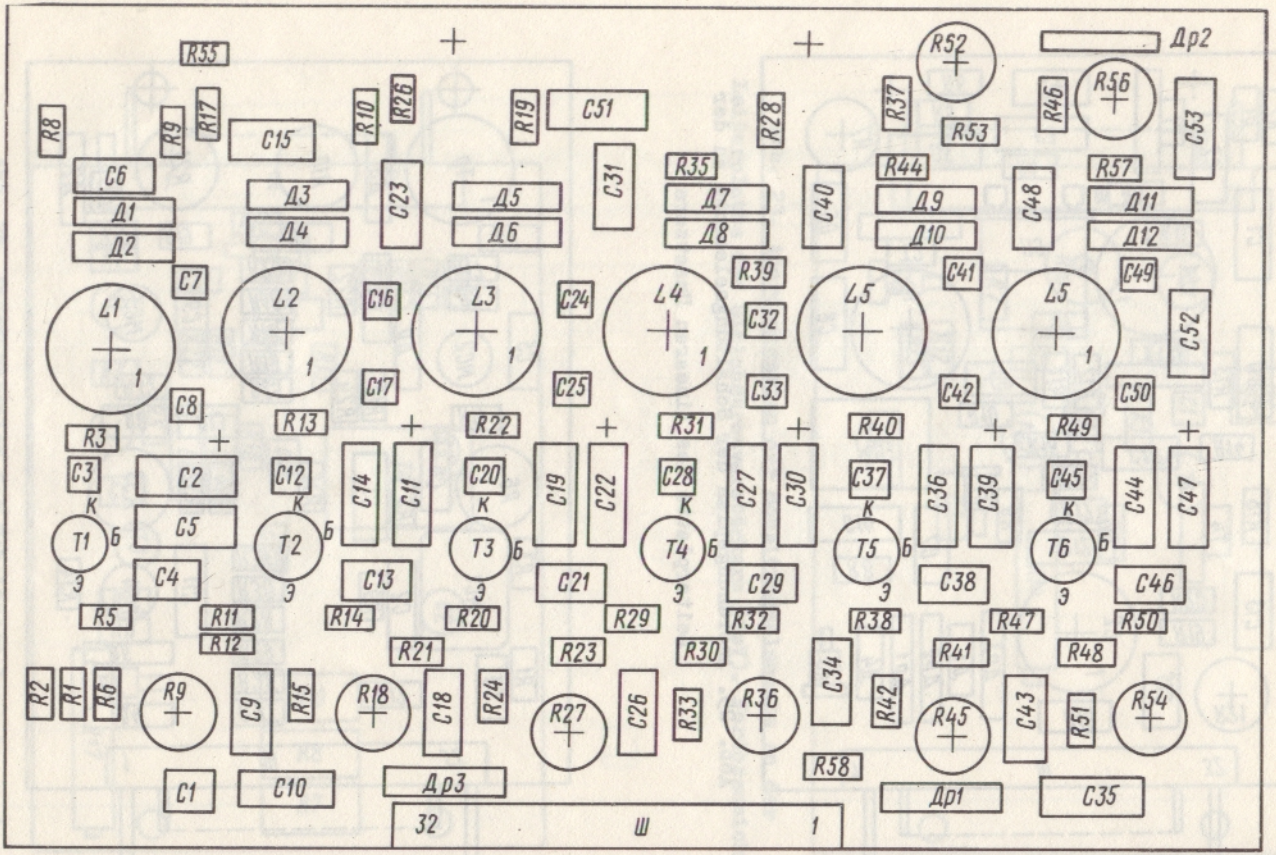


Abb. 27. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des logarithmischen ZF-Verstärkers

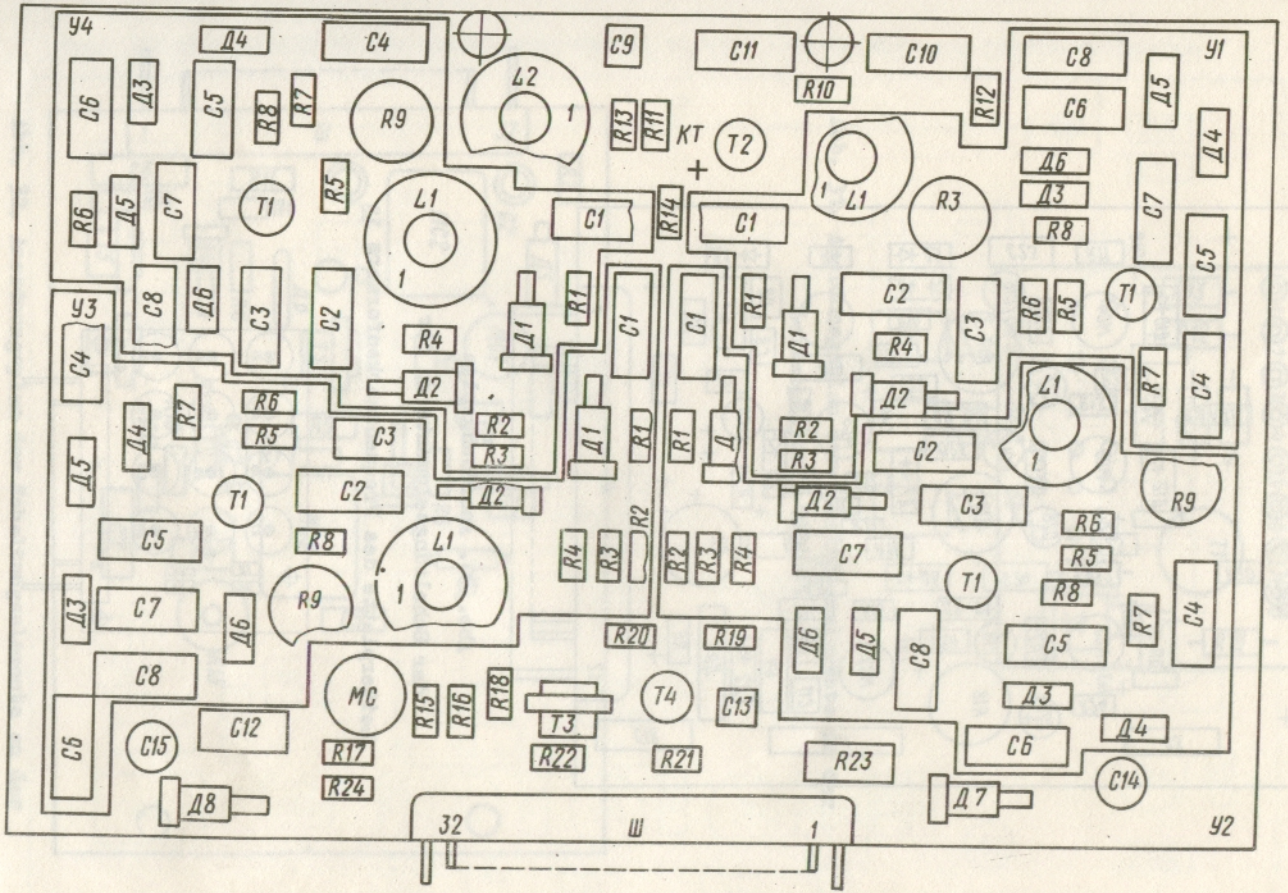


Abb. 28. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Generators

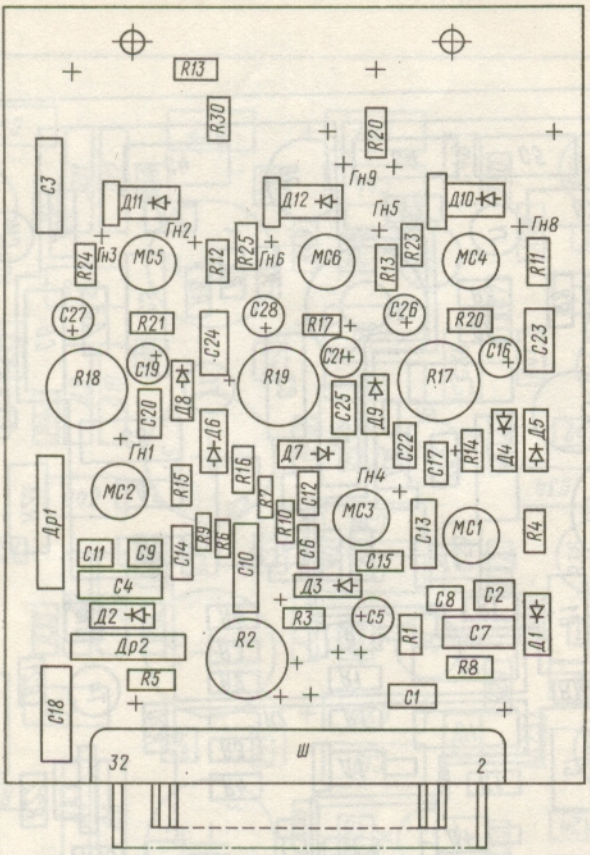


Abb. 30. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Frequenzmarkenformers

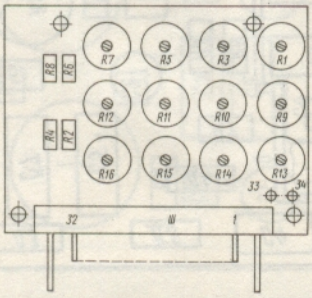


Abb. 29. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Korrektors

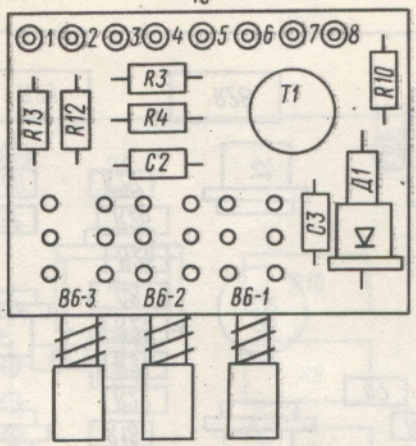


Abb. 31. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte 5.103.001

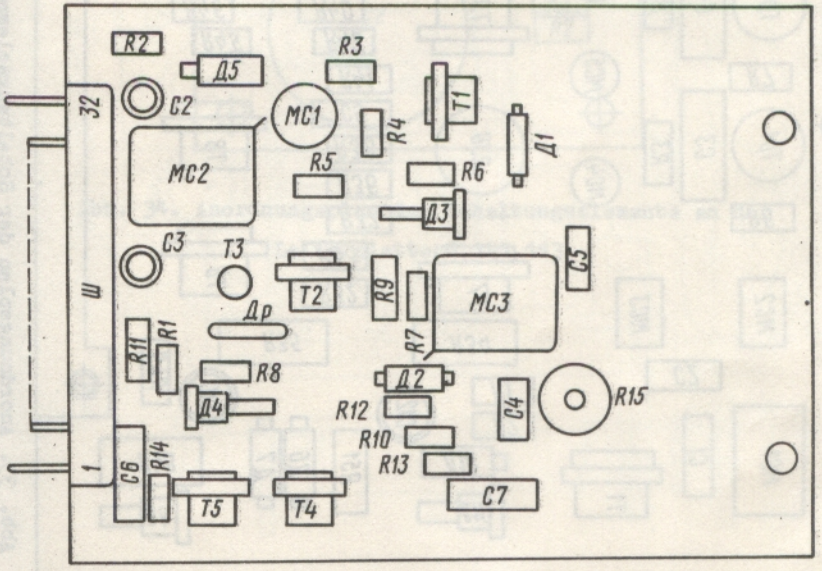


Abb. 32. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Blocks zur Unterbrechung der Frequenzwobbelung (BUFW)

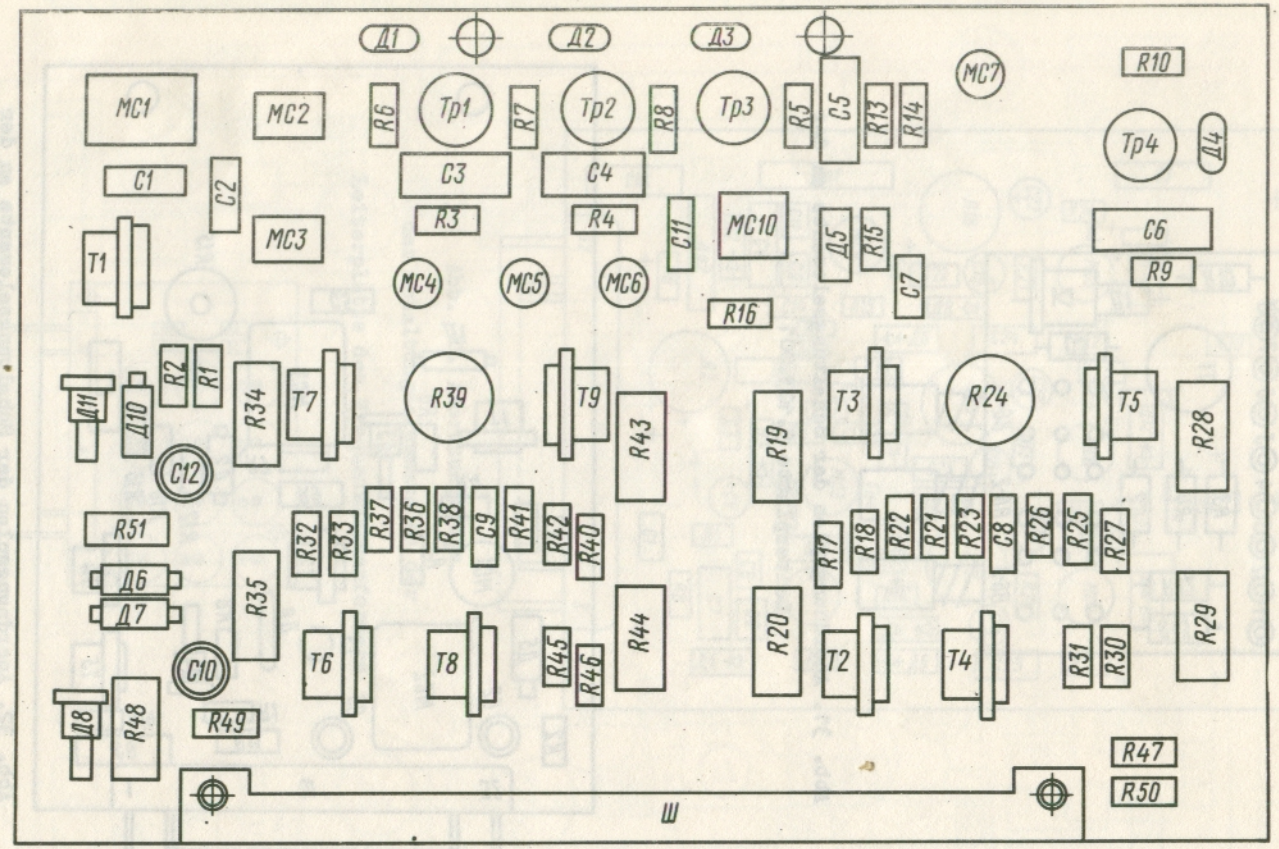


Abb. 33. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Ablenkverstärkers

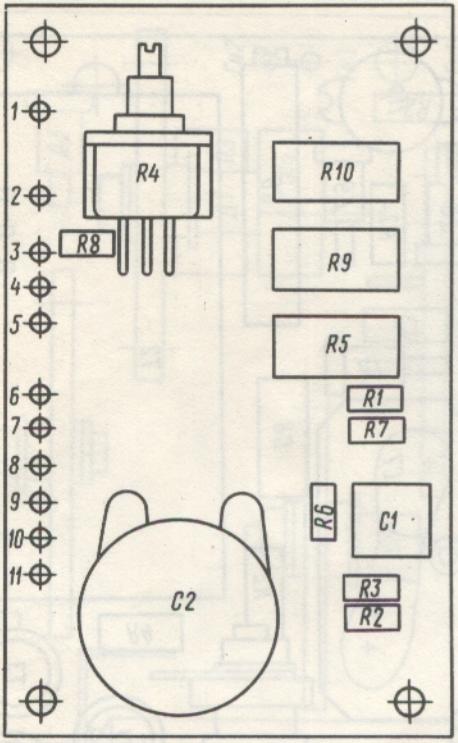


Abb. 34. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte 6.121.113

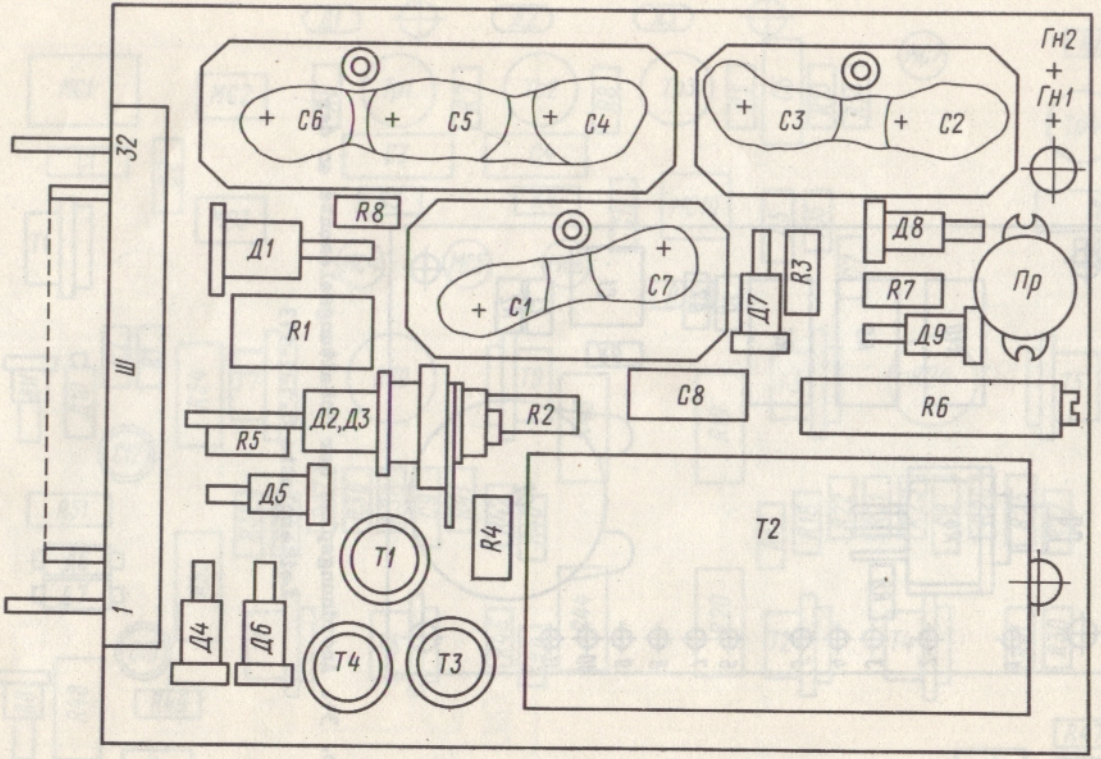


Abb. 35. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Stabilisators 27 V, 0,3 A

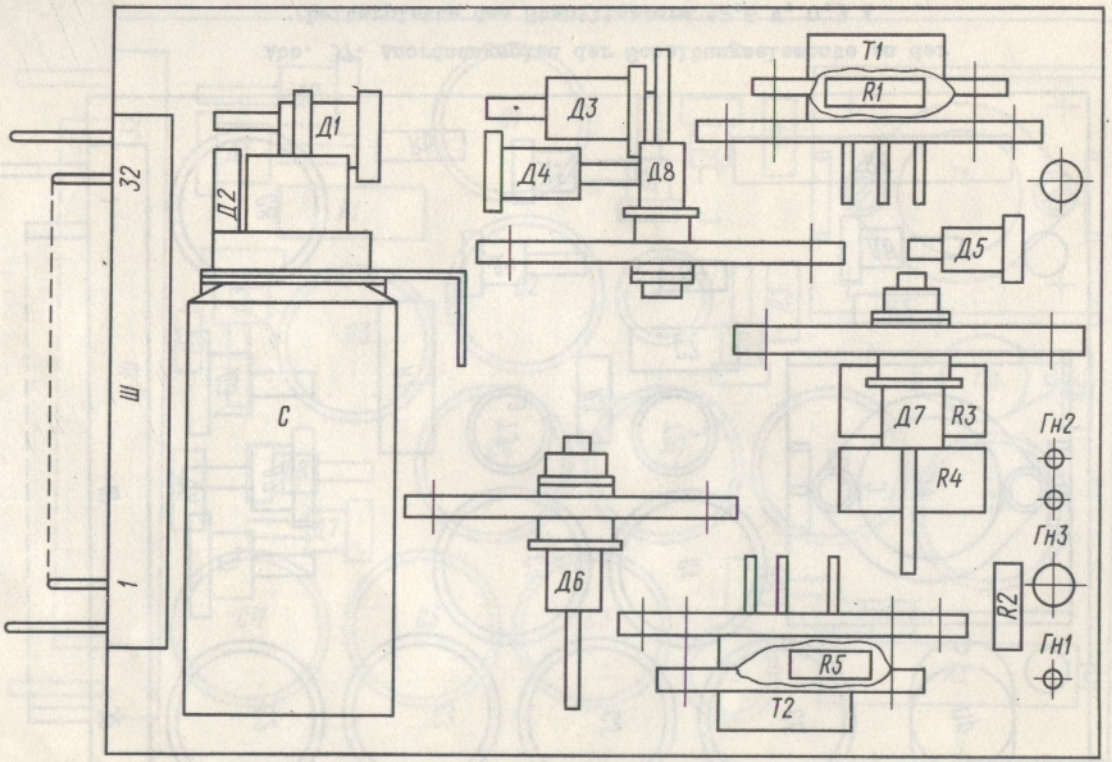


Abb. 36. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Stabilisators 250 V, 0,03 A; 80 V, 0,005 A

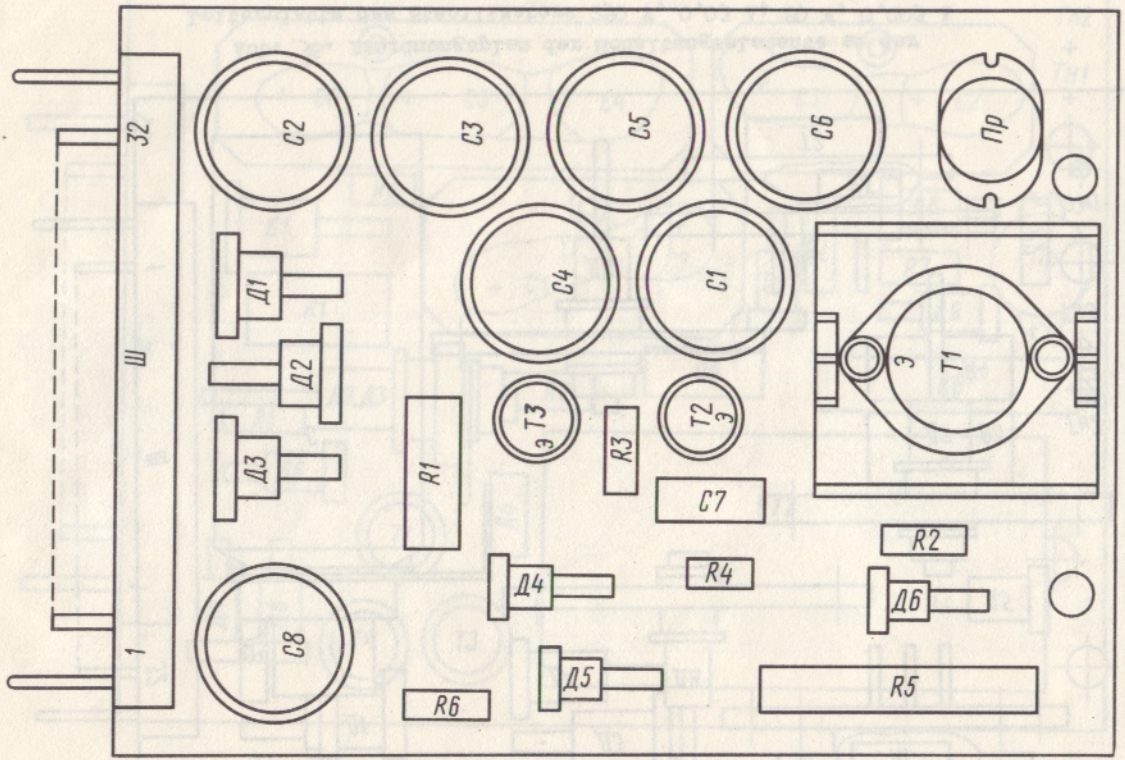


Abb. 37. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Stabilisators 12,6 V, 0,3 A

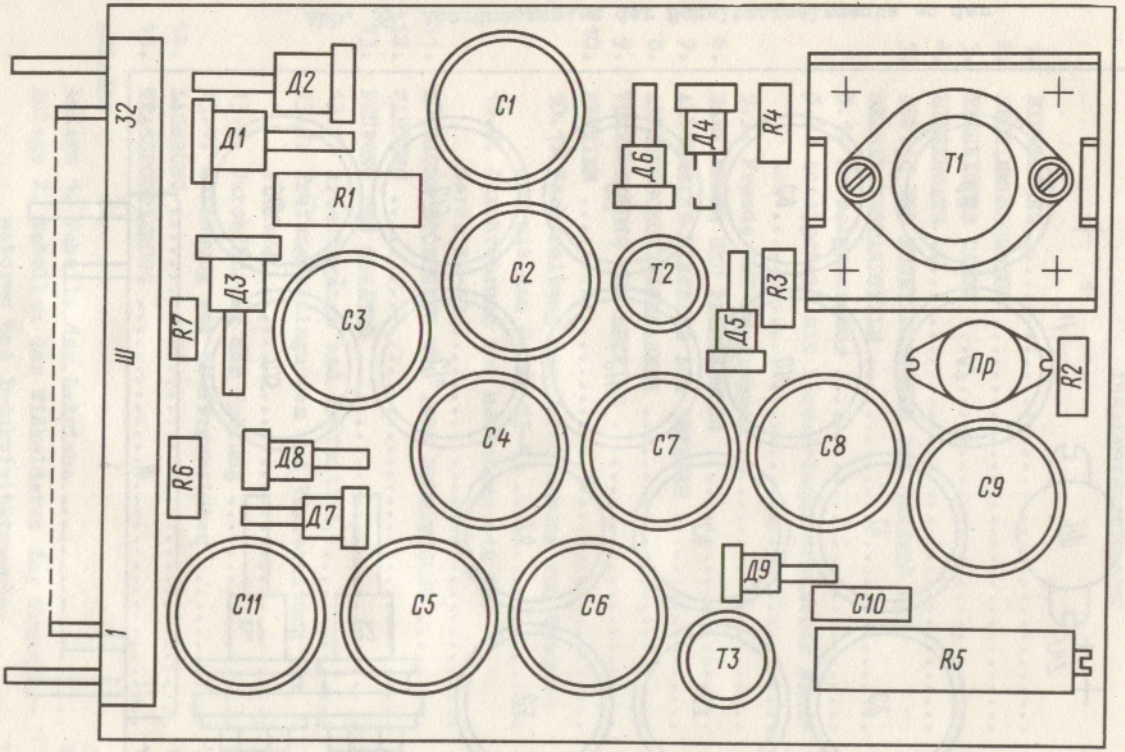


Abb. 38. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Stabilisators 27 V, 0,15 A

Abb. 39. Anordnungsplan der Schaltungselemente an der Leiterplatte des Gleichrichters 12,6 V, 0,5 A

INHALTSVERZEICHNIS

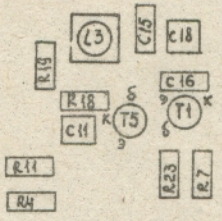
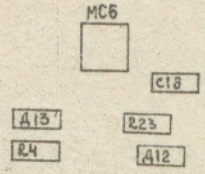
		Seite
1.	EINLEITUNG	2
2.	BESTIMMUNGSZWECK	2
3.	TECHNISCHE DATEN	3
4.	LIEFERSATZ	7
5.	AUFBAU UND FUNKTIONSWEISE DES GERÄTES UND SEINER BESTANDTEILE	9
	5.1. Wobbelgenerator	9
	5.2. Anzeigeteil mit linear-logarithmischem Wandler	35
	5.3. Fremde UHF-Baugruppen	50
6.	MARKIERUNG UND PLOMBIERUNG	51
7.	ALLGEMEINE HINWEISE ZUM BETRIEB	52
8.	ARBEITSSCHUTZMASSNAHMEN	52
9.	VORBEREITUNG ZUM BETRIEB	53
10.	BETRIEB	54
	10.1. Vorbereitung zur Durchführung von Messungen mit dem Gerät XI-43	54
	10.2. Durchführung von Messungen mit dem Gerät XI-43	56
11.	MÖGLICHE STÖRUNGEN UND IHRE BESEITIGUNG	61
12.	WARTUNG	81
13.	PRÜFUNG DES GERÄTES	82
	13.1. Arbeitsgänge und Prüfmittel	82
	13.2. Prüfungsbedingungen und Vorbereitung zur Prüfung	90
	13.3. Durchführung der Prüfung	90
	13.4. Abfassung von Prüfergebnissen	115
14.	LAGERUNG	115
15.	TRANSPORTIERUNG	116

ANLAGEN

Anlage 1.	Tabelle der Betriebe	118
Anlage 2.	Tabellen der Wickeldaten der Transformatoren und Induktivitätsspulen	135
Anlage 3.	Anordnungspläne von Schaltungselementen an gedruckten Leiterplatten	138

Внешторгиздат. Изд.№ 9277М.
Прибор для исследования амплитудно-частотных характеристик XI-43.
Техническое описание и инструкция по эксплуатации на нем. яз.
ВТИ. Зак. 5268

Veränderung

Seite	Zeile	Ist gedruckt	Soll gedruckt werden
144	ABB.7		
83		Я34-72	Я34-87

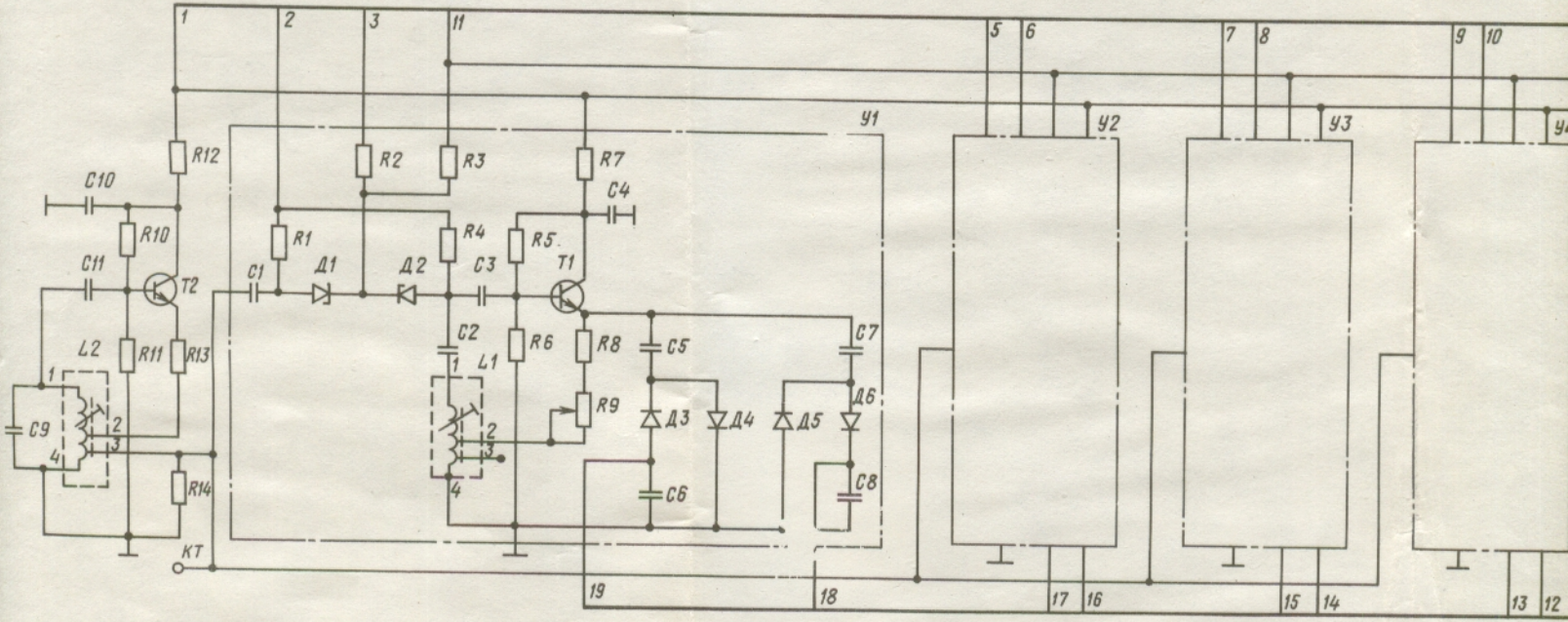
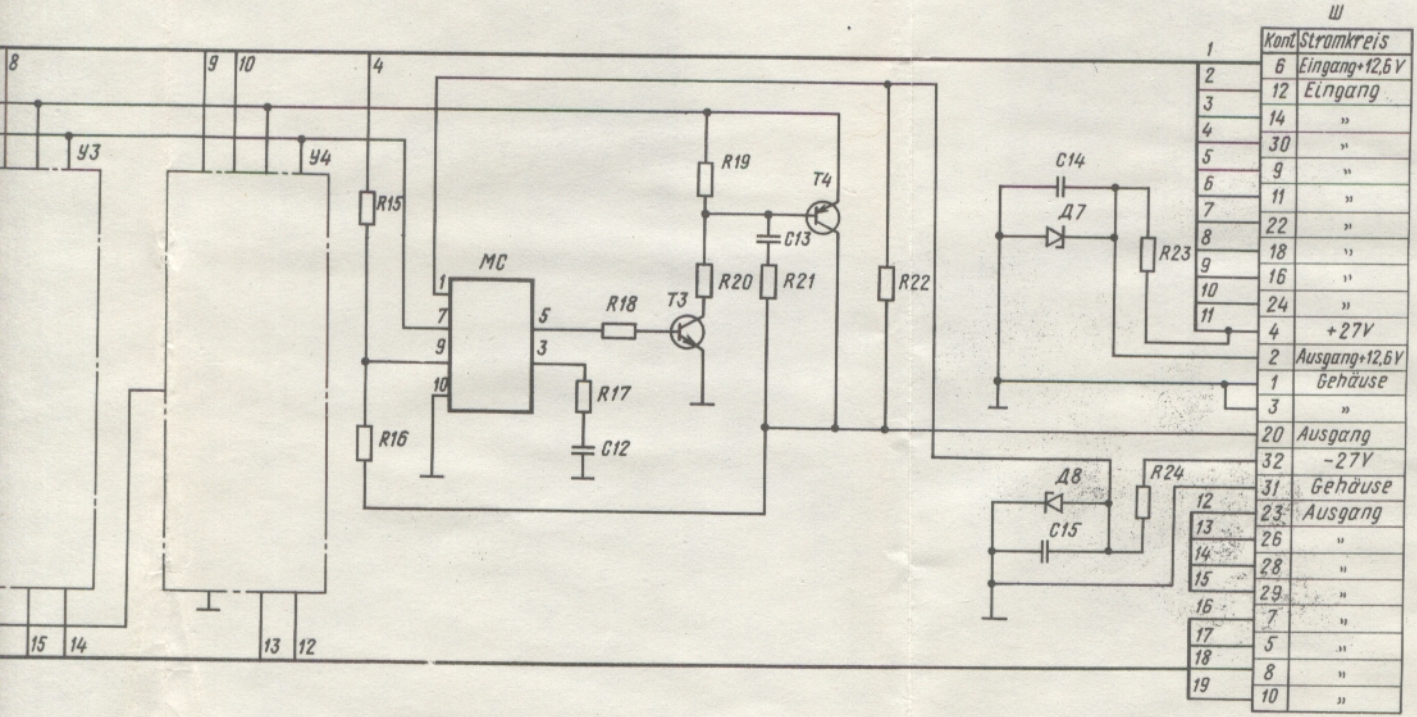
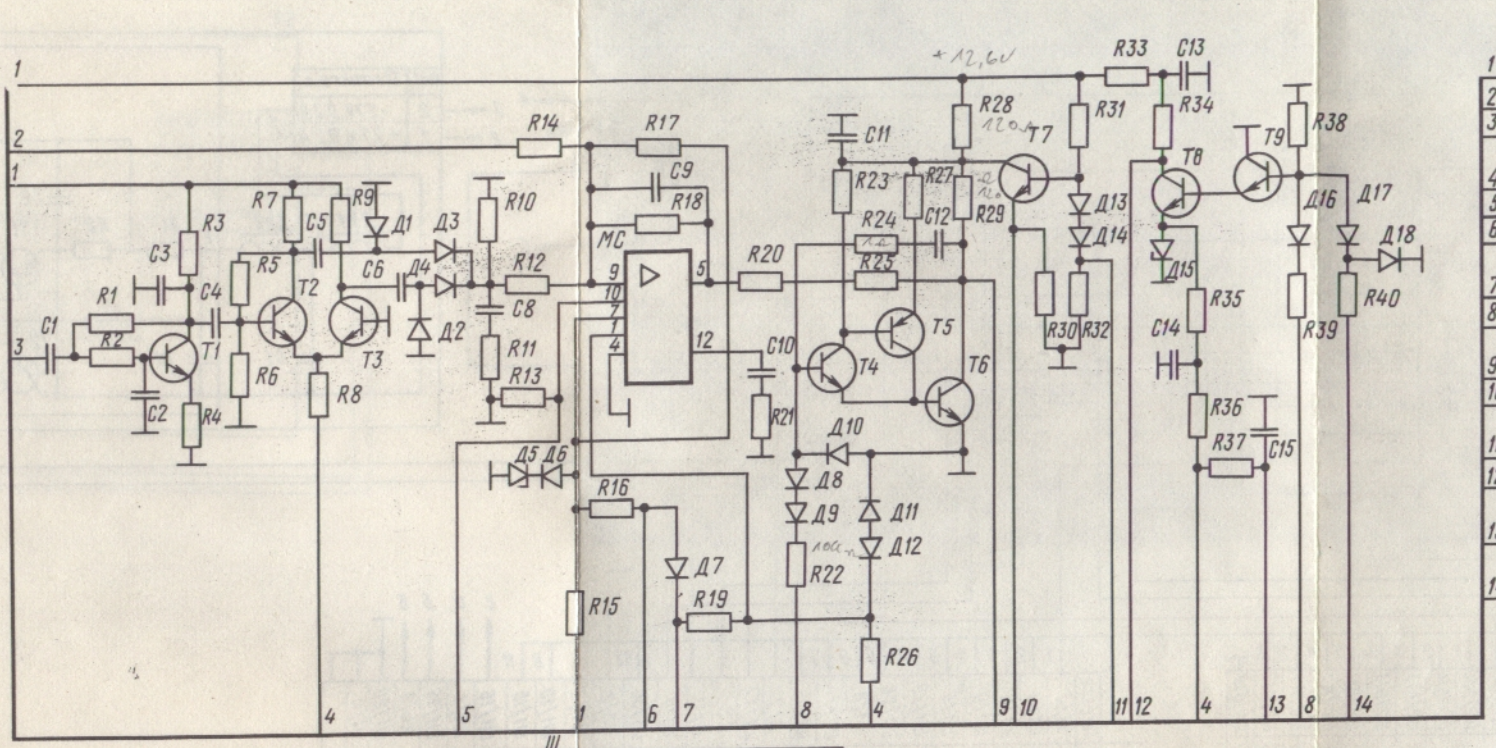


Abb.46. Generator. Elektrisches Prinzipschaltbild



risches Prinzipschaltbild 5.411.121 93



Ш

Kont	Stromkreis
30	+12,6 V
18	Bezugsspannungseingang
22	Eingang der ALR1
5	Gehäuse
6	-12,6 V
26	Eingang der ALR3
20	Eingang der ALR2
7	Gehäuse
24	Ausgang 1
12	Austastimpulseingang
9	Gehäuse
31	Ausgang der ALR
14	Ausgang 3
3	Gehäuse
2	Teilerausgang
16	Modulatorausgang
11	Gehäuse
8	Bezugsspannungsausgang
4	Gehäuse
10	Modulatoreingang
13	Gehäuse
15	Gehäuse
17	Gehäuse

Ш

Kont	Stromkreis
19	Gehäuse
21	Gehäuse
23	Gehäuse
25	Gehäuse
27	Gehäuse
29	Gehäuse

Abb.28. Verstärker des ALR-Systems. Elektrisches Prinzipschaltbild 5.070.006 93

von Seite 41

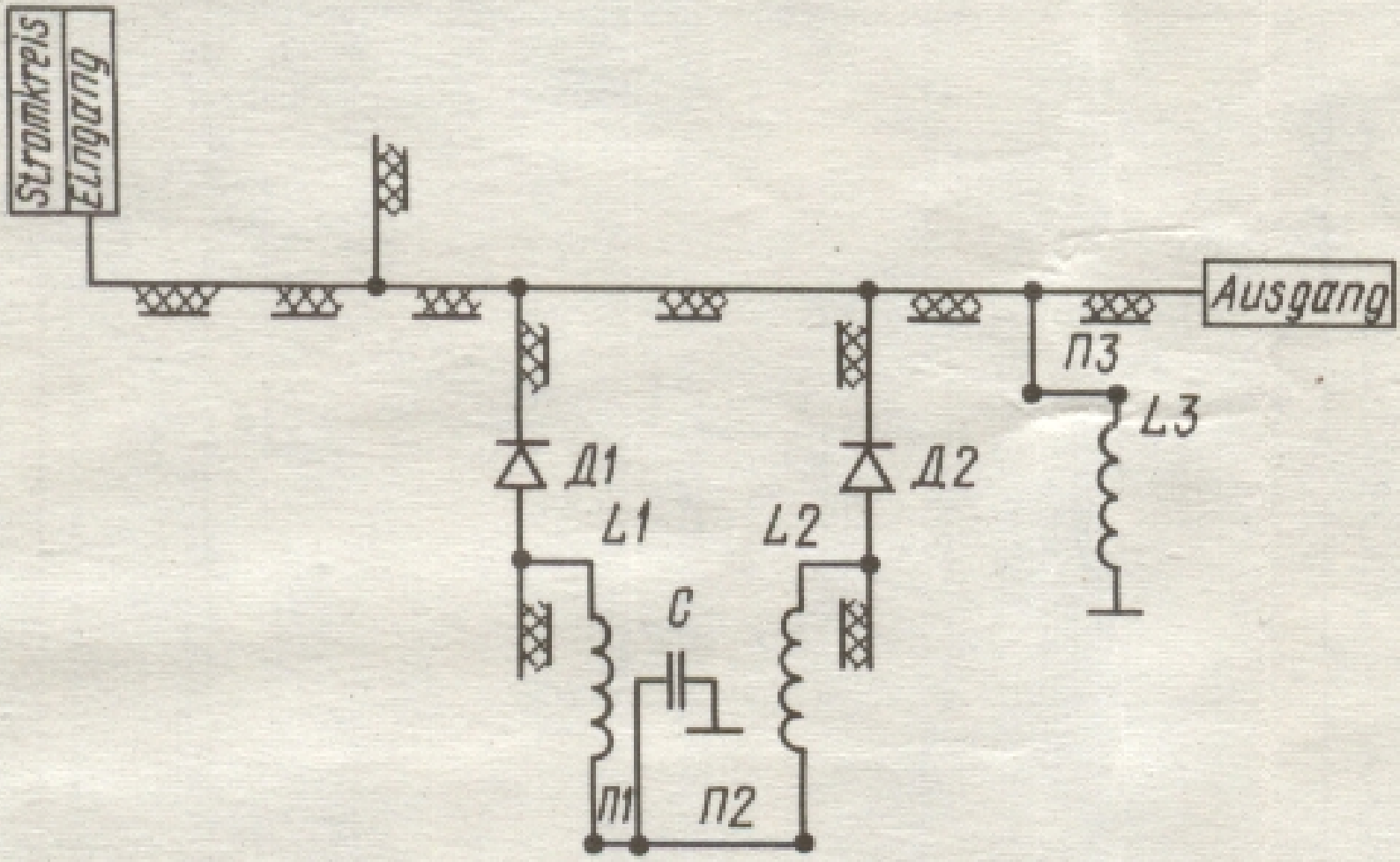


Abb.27. Filter der zweiten Harmonischen. Elektrisches Prinzipschaltbild 5.067.127 Э3

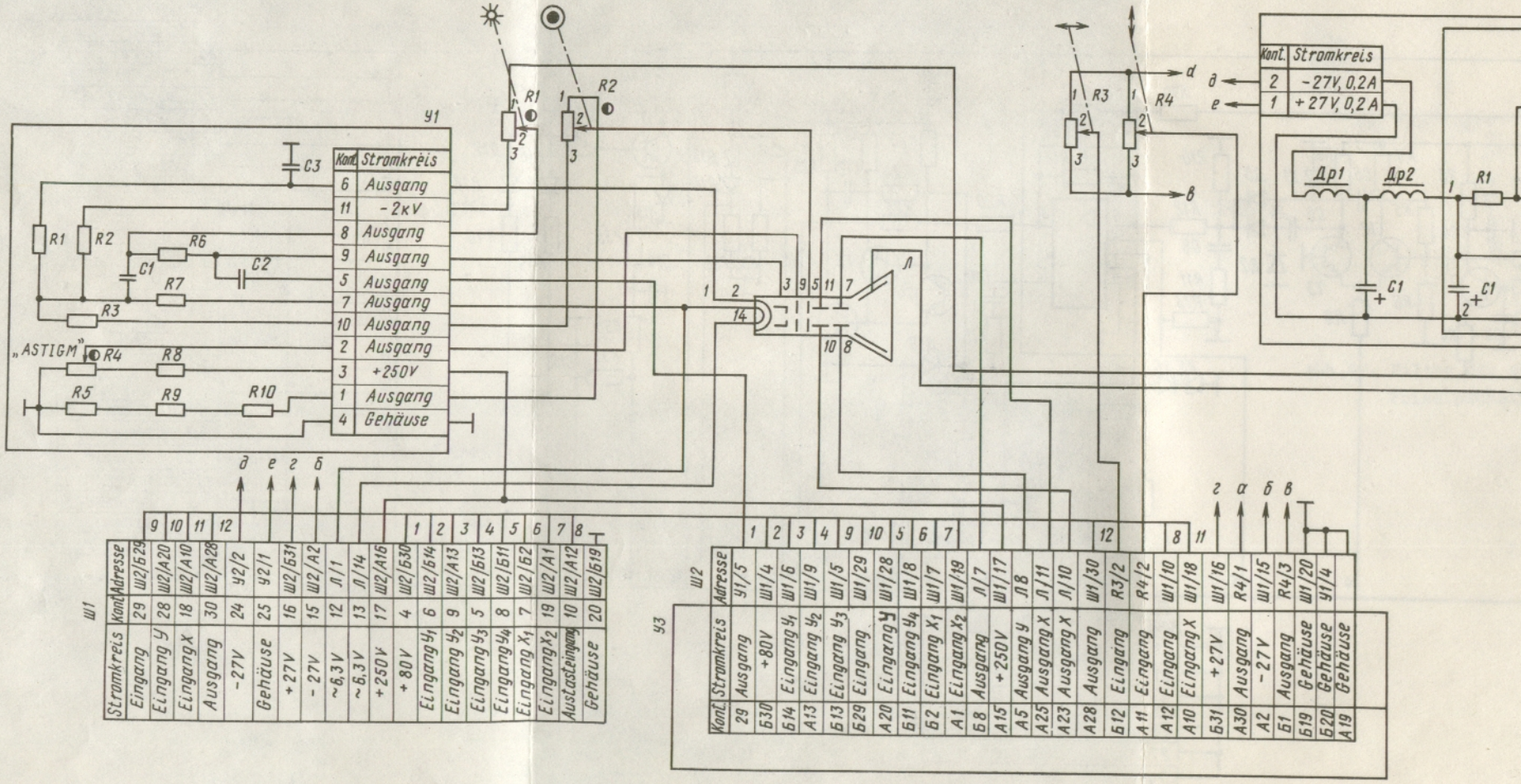


Abb.26. Oszillographenblock. Elektrisches Prinzipschaltbild 5.049.002 33

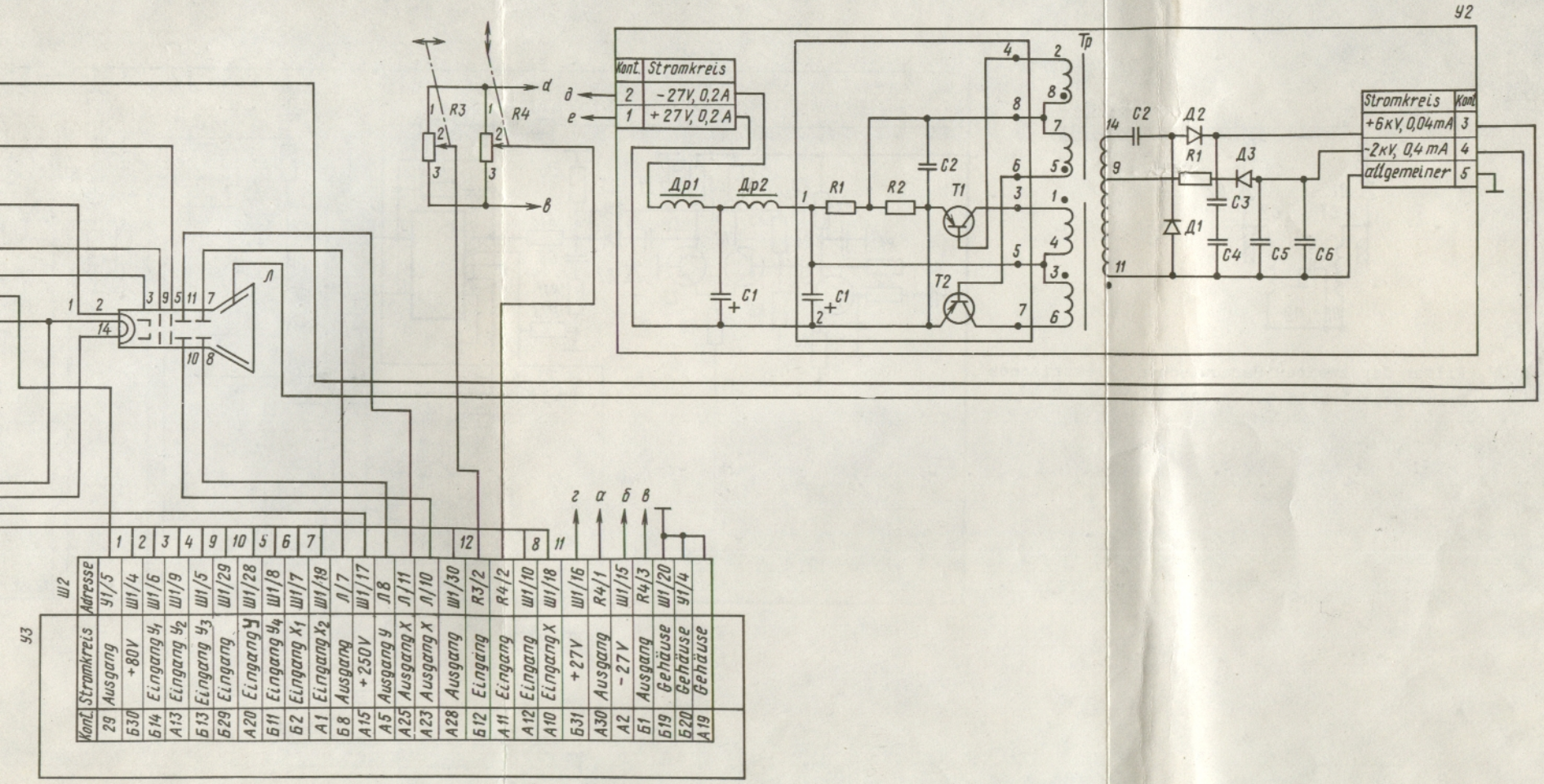


Abb.26. Oszillographenblock. Elektrisches Prinzipschaltbild 5.049.002 33

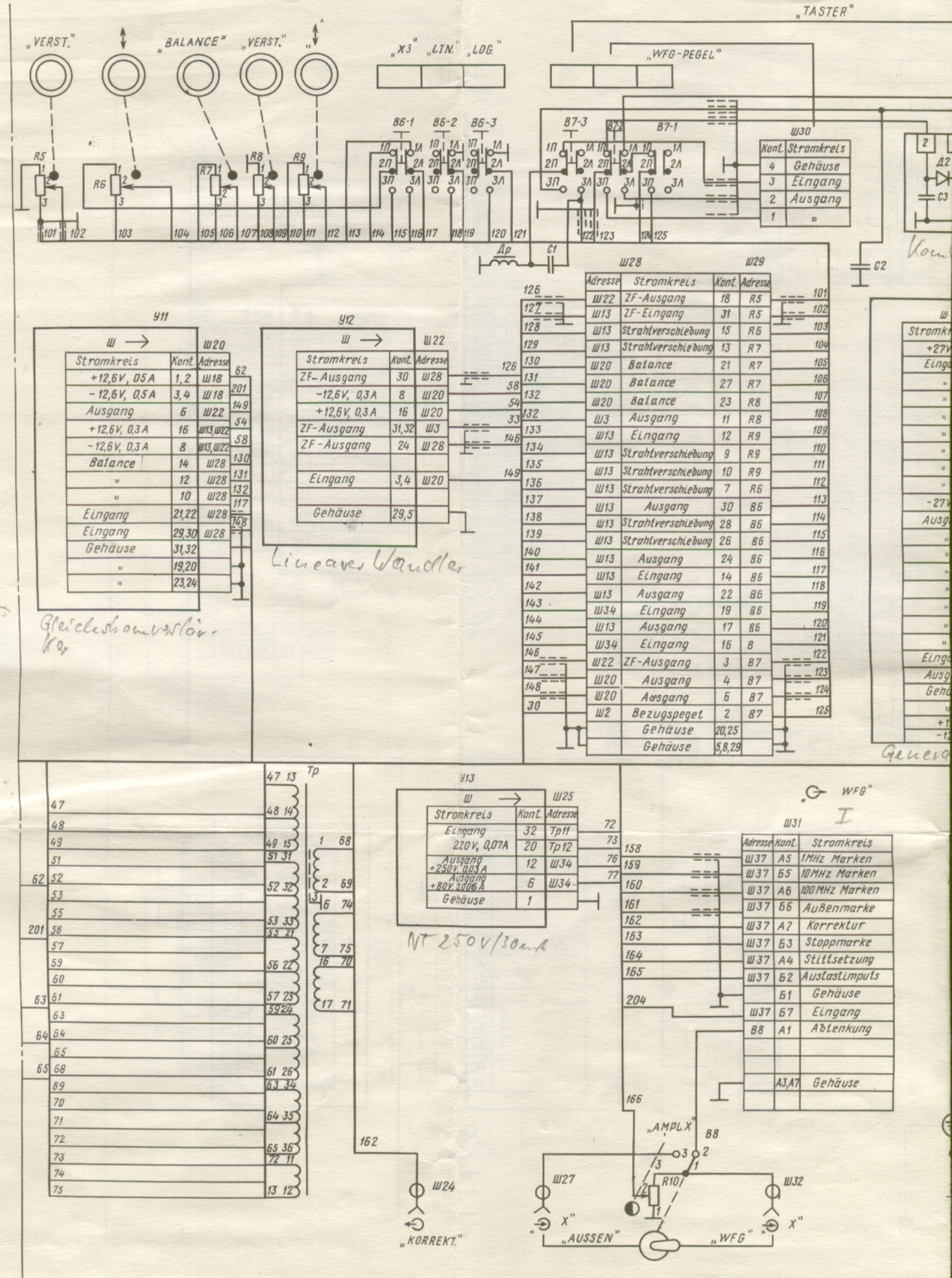
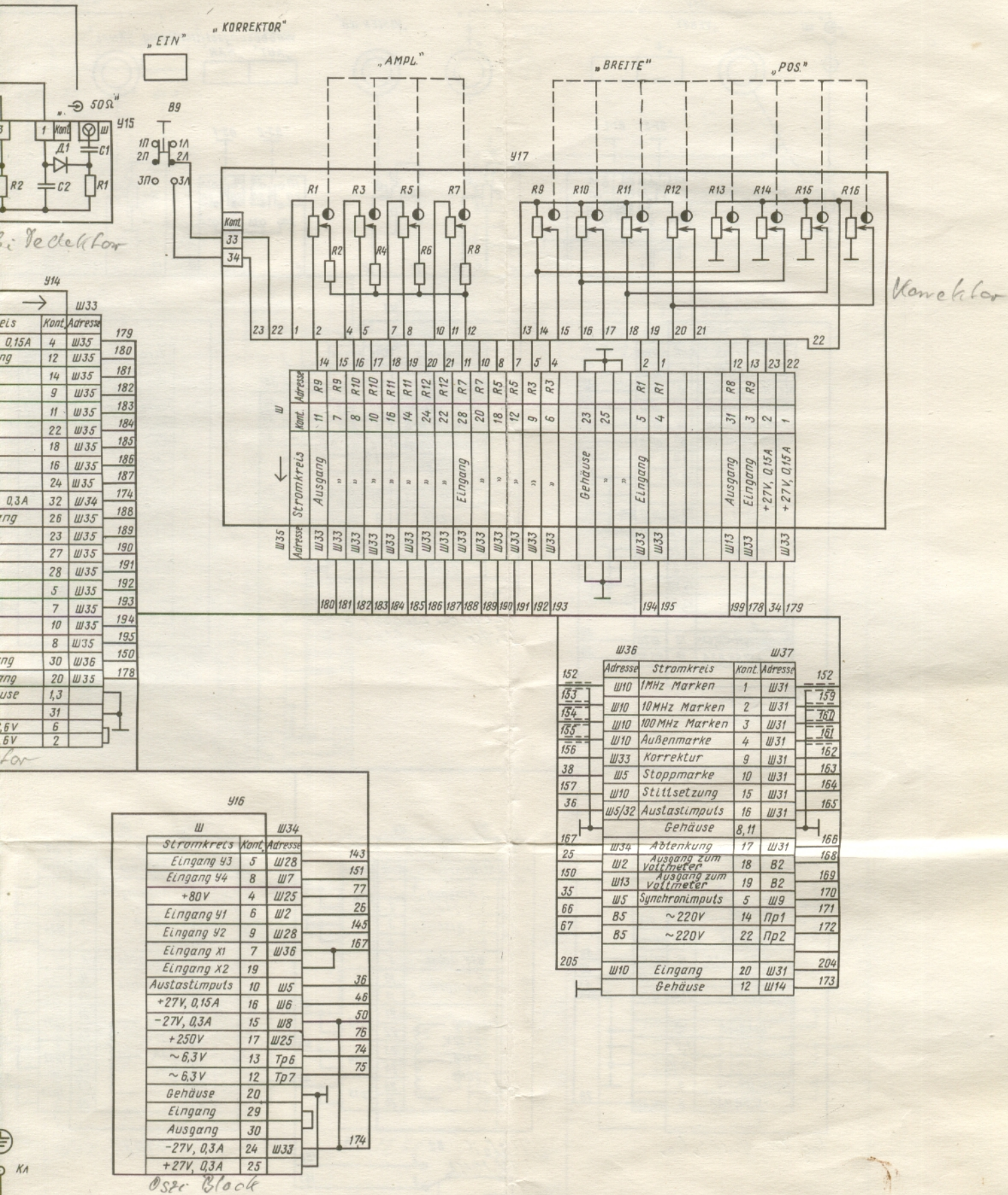
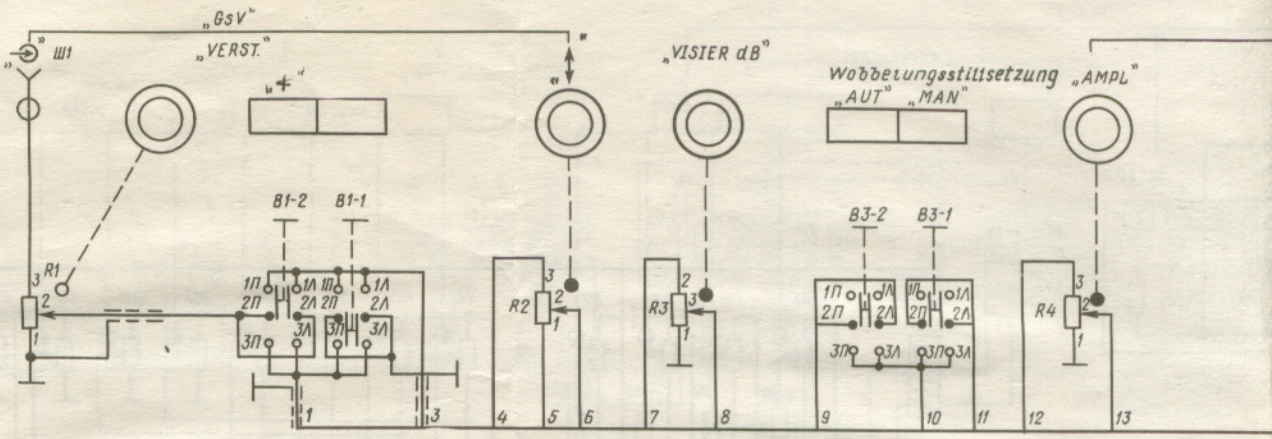
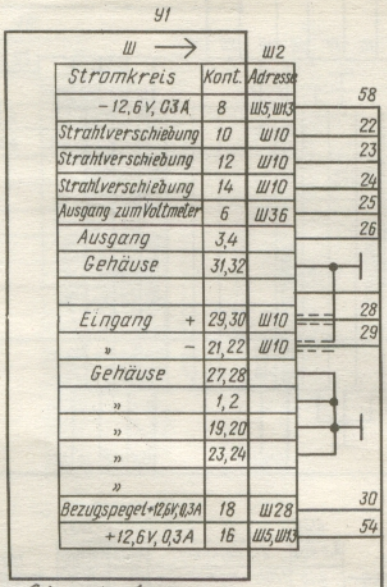


Abb. 1 Anzeigeteil mit linear-logarithmischem Wandler.



Elektrisches Prinzipschaltbild 2.043.029 Б3



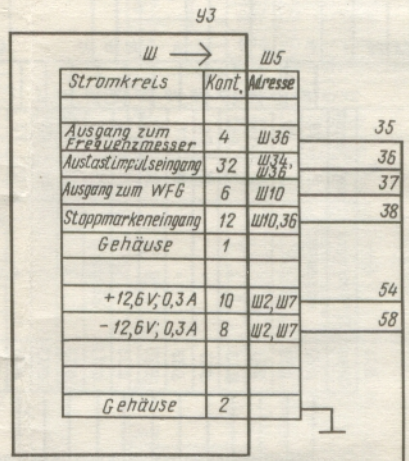


U1

W →	W2	
Stromkreis	Kont.	Adresse
−12,6V, 0,3A	8	W5, W13
Strahlverschiebung	10	W10
Strahlverschiebung	12	W10
Strahlverschiebung	14	W10
Ausgang zum Voltmeter	6	W36
Ausgang	3,4	
Gehäuse	31,32	
Eingang +	29,30	W10
» −	21,22	W10
Gehäuse	27,28	
»	1,2	
»	19,20	
»	23,24	
»		
Bezugspegel +12,6V, 0,3A	18	W28
+12,6V, 0,3A	16	W5, W13

58 22 23 24 25 26 28 29 30 54

Gleichstrom-verstärker

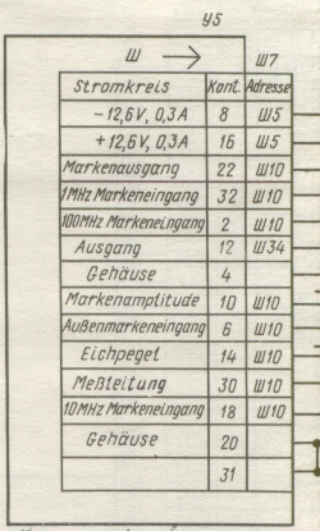


U3

W →	W5	
Stromkreis	Kont.	Adresse
Ausgang zum Frequenzmesser	4	W36
Austastimpulseingang	32	W34, W36
Ausgang zum WFG	6	W10
Stoppmarkeneingang	12	W10, 36
Gehäuse	1	
+12,6V, 0,3A	10	W2, W7
−12,6V, 0,3A	8	W2, W7
Gehäuse	2	

35 36 37 38 54 58

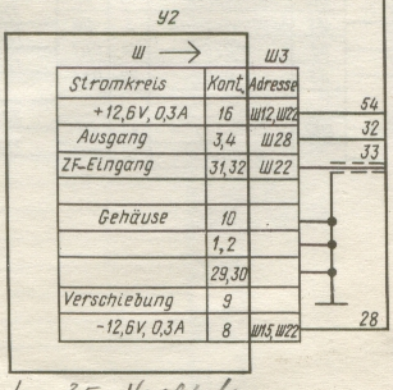
Frequenzwobbel-Stillsetzungsblock



U5

W →	W7	
Stromkreis	Kont.	Adresse
−12,6V, 0,3A	8	W5
+12,6V, 0,3A	16	W5
Markenausgang	22	W10
1 MHz Markeneingang	32	W10
100 MHz Markeneingang	2	W10
Ausgang	12	W34
Gehäuse	4	
Markenamplitude	10	W10
Außenmarkeneingang	6	W10
Eichpegel	14	W10
Meßleitung	30	W10
10 MHz Markeneingang	18	W10
Gehäuse	20	
	31	

Frequenzmarken-former

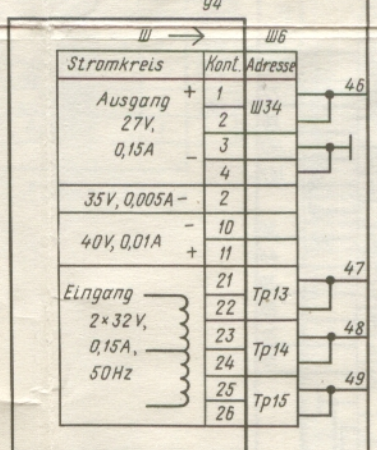


U2

W →	W3	
Stromkreis	Kont.	Adresse
+12,6V, 0,3A	16	W12, W22
Ausgang	3,4	W28
ZF-Eingang	31,32	W22
Gehäuse	10	
	1,2	
	29,30	
Verschiebung	9	
−12,6V, 0,3A	8	W5, W22

54 32 33 28

log. ZF-Verstärker

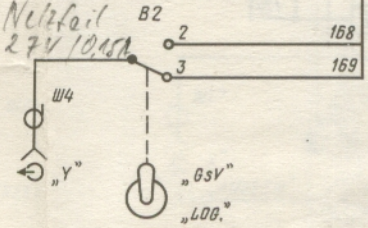


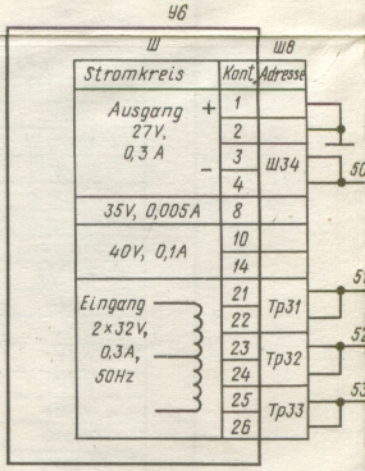
U4

W →	W6	
Stromkreis	Kont.	Adresse
Ausgang 27V, 0,15A +	1	W34
	2	
−	3	
	4	
35V, 0,005A −	2	
40V, 0,01A −	10	
+	11	
Eingang 2×32V, 0,15A, 50Hz	21	Tp13
	22	
	23	Tp14
	24	
	25	Tp15
	26	

46 47 48 49

Netzteil 27V/0,15A





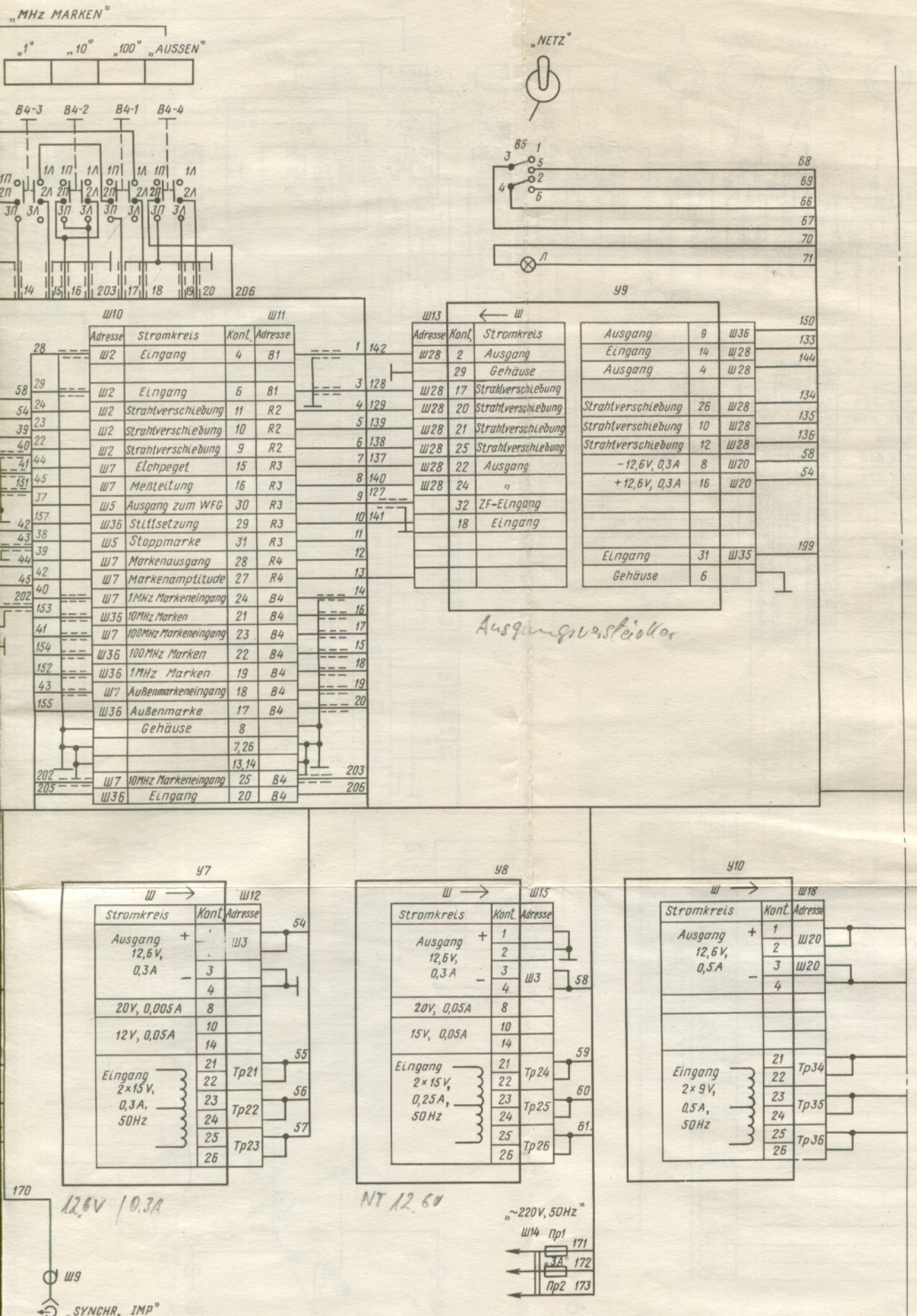
U6

W →	W8	
Stromkreis	Kont.	Adresse
Ausgang 27V, 0,3A +	1	
	2	
−	3	W34
	4	
35V, 0,005A	8	
40V, 0,1A	10	
	14	
Eingang 2×32V, 0,3A, 50Hz	21	Tp31
	22	
	23	Tp32
	24	
	25	Tp33
	26	

50 51 52 53

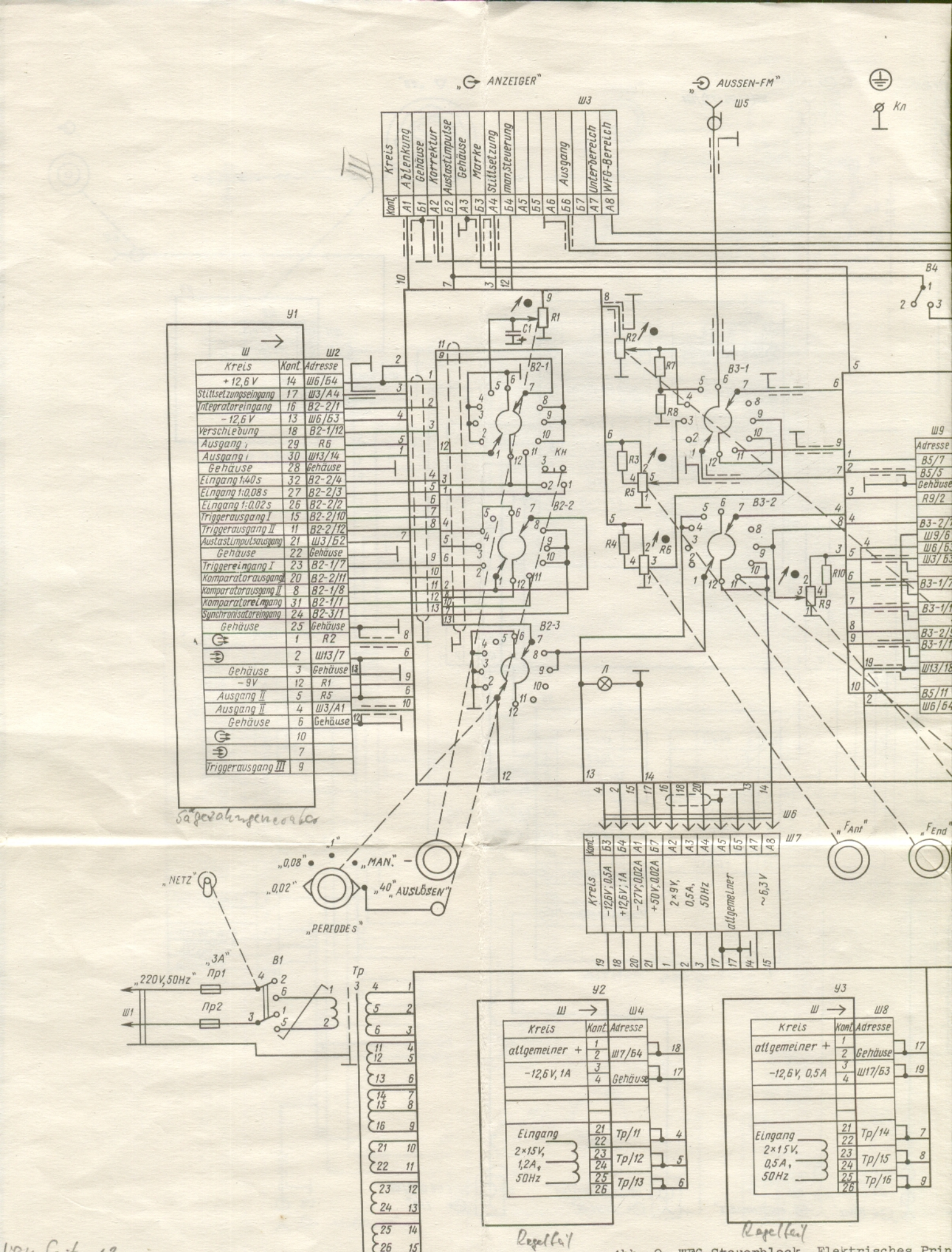
NT 27V/0,3A

Abb. 2. Anzeigeteil mit linear-logarithmisch



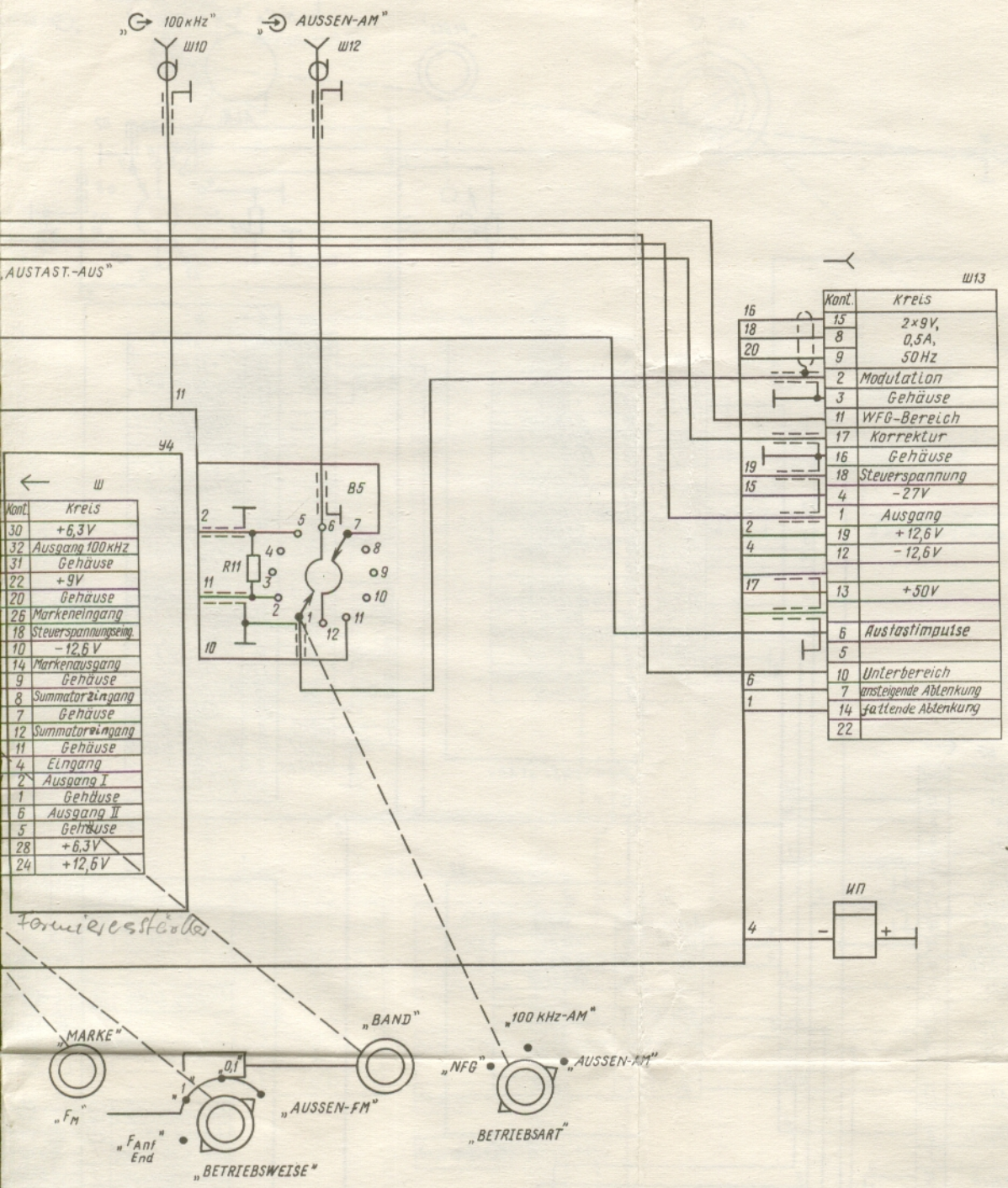
em Wandler Elektrisches Prinzipschaltbild 2.043.029 33

XI-43



von Seite 13

Abb. 9. WFG-Steuerblock. Elektrisches Prin



zipschaltbild 2.390.012 33

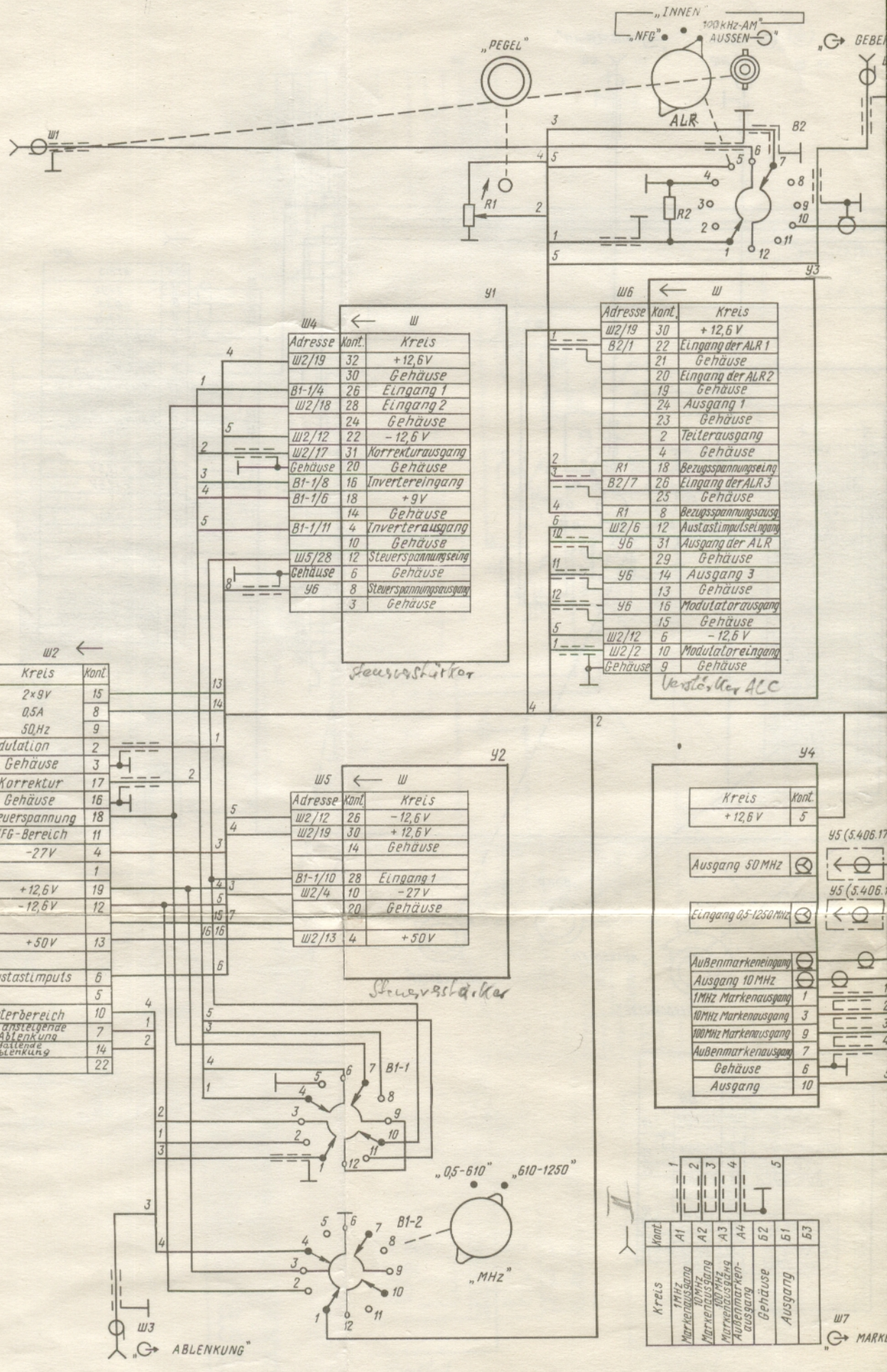
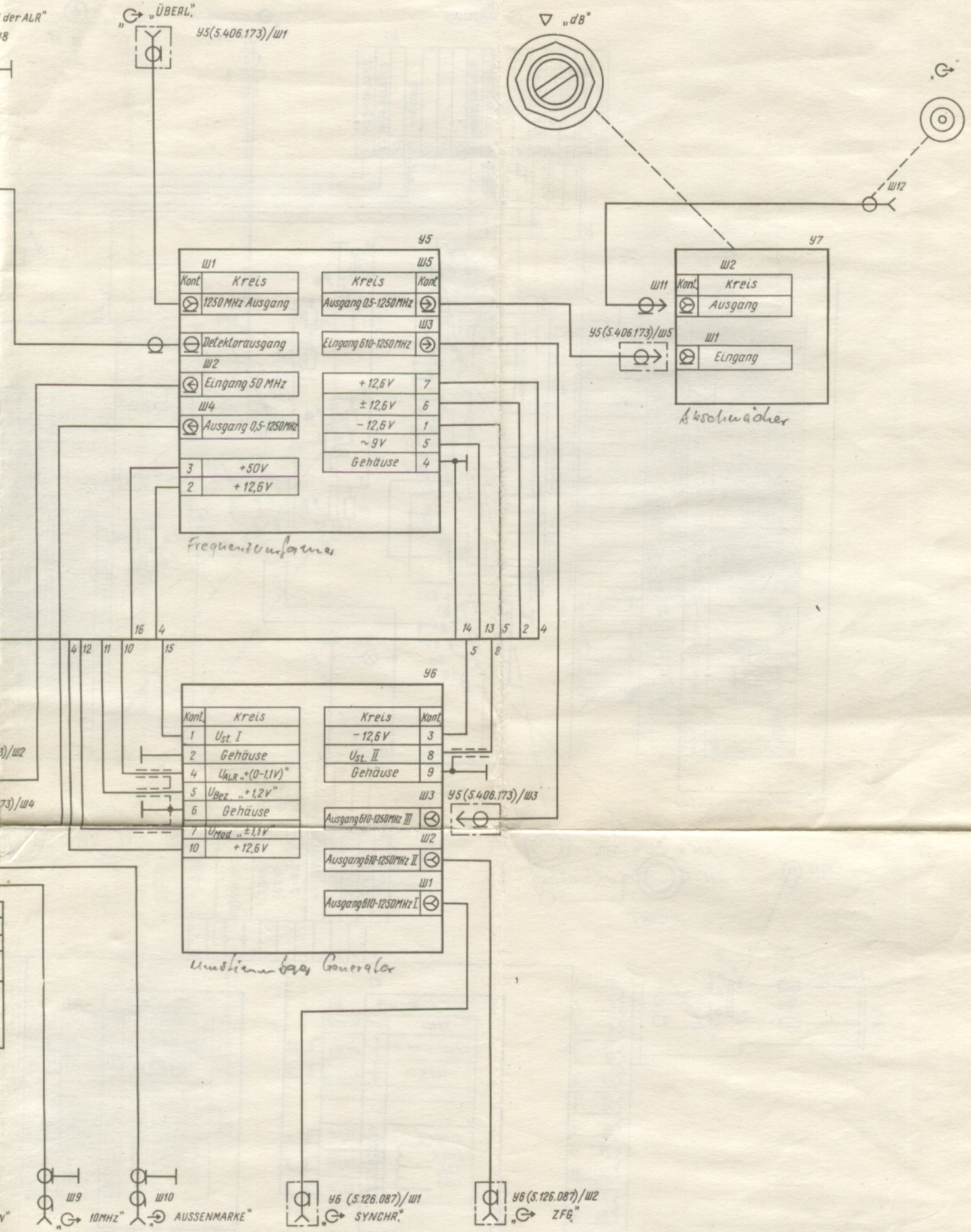


Abb.12. Generatorblock 0,5-1250



MHz. Elektrisches Prinzipschaltbild 3.262.083 33